બ્રાઉન—બ્રાઉન રંગ છાપવા માટે ૧ ગ્યાલન પીગમેન્ટ બ્રાઉનને ૬ ગ્યાલન બ્લડ અલ્બુમીન થીકનીંગ સાથે મીશ્ર કરવામાં આવે છે.

બ્લૅક અને ગ્રે માટે ૬ પૈાંડ પીગમેન્ટ બ્લૅક પેસ્ટને અને ૪ પૈાંડ લૅમ્પ બ્લૅકની ગ્લીસરીન સાથે મીશ્ર કરી બનાવેલી પેસ્ટને ૧ ગ્યાલન બ્લડ અલ્બુમીન થીકનીગ સાથે મીશ્ર કરો.

આ ઉપર આપેલા રંગો છાપવા મીશ્ર તૈયાર કરેલા તથા પેસ્ટ રૂપમાં વેચાતા લીધેલા પીગમેન્ટોને પ્રથમ એક કલર ટયુબમાં રાખી સરખા ધર્મવાળા થના સુધી લાકડાના દાંડાથી ઘુટવામાં આવે છે. પછી તેમાં થેાડેા થેાડેા પીગમેન્ટ નાખતા જઈ ઘુટવામાં આવે છે અને ઘુટવાનુ રંગ સારી રીતે મીશ્ર થઈ ઘટનામાં એક સરખેા થતા સુધી ચાલુ રાખવામાં આવે છે. જ્યારે પીગમેન્ટ પેસ્ટ ઘણેાજ જાડેા હેાય છે ત્યારે પહેલ પ્રથમ થીકનીંગ થેાડુ થેાડુ મીશ્ર કરતાં જવું અને એમ કરવામાં ન આવે તેા છાપવા માટે તૈયાર થયેલેા રંગ લેાચાના રૂપમાં આવશે તેમજ રંગનેા મેાટેા ભાગ રંગને બાળતી વખતે ગ્રાલન કપડામાં રહી જશે જ્યારે પેસ્ટ પાતળી થાય છે ત્યારે થીકનીંગને મેાટા પ્રમાણમાં ઉમેરવામાં આવે છે.

ઉપરના રંગેાથી આવતા શેડસ કરતા વધારે ફીક્કા રંગેા છાપવા માટે ઉપર આવેલા સ્ટૅન્ડર્ડ દ્રાવણમાં ઉપર બતાવેલેા રીડકશન કરનાર પદાર્થ મીશ્ર કરવામા આવે છે. રંગને છાપવામાં યત્રના કેાતરેલા ત્રાંબાના રેાલરેા ઉપર દાખલ કરવા માટે બ્રશ ફર્નીશરનેા ઉપયેાગ કરવામાં આવે છે. આ રંગેામાં (સસ્પેન્ડેડ) અદ્રાવ્ય પદાર્થોનેા ઘણેા મેાટેા જથેા રહેલેા હેાવાથી તેમને ત્રાંબાના રેાલરના કેાતરેલા ભાગમાં દાખલ કરવું મુશ્કેલી ભરેલું છે. અને તેથી કરીને એમને દાખલ કરવા માટે ફર્નીશીંગબ્રશ રેાલરને છાપવાના રેાલરની વીરૂદ્ધ દીશામાં ફેરવવામાં આવે છે એમ કરવાથી રંગની પેદીનાળેા રંગ ફીણ વાળેા થઈ જાય છે. આ ફીણને આવતેા અટકાવવામા રેક્ટીન સ્પીરિટનેા ઉપયેાગ ઘણાજ મેાટા જથ્થામાં કરવામાં આવે છે. આ ફીણનું આવવું રેાલરેા ઉપરથી મેળવેલા પ્રીંટમા જણાઇ આવે છે કારણકે આ પ્રીંટ ફીક્કા દેખાય છે.

આ રીતથી છાપેના વર્ણેાને ડેવ્હેલપ કરવા માટે કપડાને તેલ વિગેરે આપવાની કંઇ જરૂર નથી તેથી બ્લીચહાઉસમાથી આવેલા કપડાને તુરતજ છાપવામાં આવે છે પરંતુ કેટલીક વખતે જ્યારે પીગમેન્ટ રંગેાની પાસેજ બીજા વરગના રંગેા છાપવામા આવે છે તે વખતે છાપતા પહેલા કપડાને ઓઇલ આપવું પડે છે. કારણકે ઓઇલનું કાર્ય પીગમેન્ટ રંગેા ઉપર થતુ નથી. જ્યાં આગળ બે જાતના રંગેા પાસ પાસે છાપવામાં આવે છે તેમજ પીગમેન્ટ રંગ વધારે પ્રમાણમા છાપવામાં આવે છે ત્યારે ફક્ત બીજા રંગમાંજ ઓઇલ ઉમેરવામાં આવે છે. જેથી બધા કપડાને ઓઇલ આપવું પડતું નથી તેમજ ખર્ચ ઓછેા થાય છે. આ પ્રકારનું ઉદાહરણ સ્ટીમ અલીઝરીન રેડની રીતમાં જણાઈ આવે છે પરંતુ આવી રીતે છાપેલા કપડા જ્યારે બહુ દીવસ રાખી મુકવામાં આવે છે ત્યારે બગડી જાય છે.

છાપેલા કપડાને કન્ટીન્યુઅસ સ્ટીમરમાં બે વખત તથા કૉટેજ સ્ટીમરમાં થોડા દબાણ તળે ૧ કલાક વરાળ આપવામાં આવે છે. અલ્બ્યુમીનથી છાપેલા કપડાને એસિડ વેપર ઉત્પન્ન કરનાર રંગોથી છાપેલા કપડા સાથે વરાળ આપવી નહી કારણકે એસિડથી અલ્બ્યુમીન ડીસ્ચાર્જ પામે છે. જો અલ્બ્યુમીનનો એકાદ ધાણું સ્ટીમરમા સ્ટીમ આપવા માટે મુકેલો હોય તો તે ધાણુને કહાડી નાખી બીજા પ્રકારના રંગના ધાણને મુકવા માટે વચમાં ઘણોજ વખત જવા દેવો જેથી કરીને ચેમ્બરમાં વરાળ બધી નવી આવશે.

ઉપર પ્રમાણેજ શીસાના ક્ષારો તથા જે રંગો સલ્ફરેટેડ હાઇડ્રોજનથી થાય છે તેવા રંગોથી છાપેલા કપડાને, અલ્બ્યુમીનથી છાપેલા કપડાને સ્ટીમરમાથી બહાર કહાડતાજ દાખલ કરવા નહી કારણકે કપડાને વરાળ આપવાથી H_2S ઉત્પન્ન થાય છે. કપડાને વરાળ આપ્યા પછી તેમને એમને એમજ ફીનીશ કરવામાં આવે છે. બીજા રંગોને છાપ્યા પછી વરાળ આપી એપિન સોપરમાં સોપ કરવામાં આવે છે. કાળજી લેવી જોઇએ કે જ્યારે કપડાને એપિન સોપરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેના ઉપર બીલકુલ કરચલી પડેલી હોવી જોઇએ નહી કેમકે એવી રીતે કરચલી પડેલી જગાઓ કપડાને સુકવવાના રોલર ઉપર સુકવ્યા પછી જણાઈ આવે છે.

આવી રીતે છાપેલુ કપડુ હાથને કઠણ લાગે છે. કારણકે બધું થીકનીંગ તથા તેમાં રહેલુ અલ્બ્યુમીન કપડાની સપાટી ઉપર રહી જાય છે જેથી કરીને પીગમેન્ટ રંગોનો ઉપયોગ ફક્ત નાના-આકારવાળા પૅટર્ન કરવા માટેજ કરવામાં આવે છે.

મુદ્રણ કળા.

Calico Printing ની મુખ્ય જાતો

મુદ્રણકલા એટલે ધોળા અગર રંગેલા સાદા કપડા ઊપર (જે કપડા ઉપર વણતી વખતે ચિત્રો કે ભાત પાડવામાં ન આવી હોય તેવા કપડા ઉપર) જુદા જુદા રંગોની મદદથી ચીત્રો અથવા ભાત (design) ઉત્પન્ન કરવાની કલા. કલા કપડાના વણાટ અને રેષાઓની જાત ઉપર પણ આધાર રાખે છે.

મુદ્રણકલાની રીતઃ—છાપવાની અનેક રીતો છે. એ બધીની ટુંકી હકીકત અત્રે આપી શકાય તેમ નથી, કારણકે હાલના સમયમાં નીકળેલા અનેક જાતના રંગોને છાપવાની રીતોમાં કાંઇને કાંઇ તફાવત હોય છે. છાપતાં પહેલાં રેષાઓ ઉપર નીચેની ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે.

ધોવાની (Scouring)—પહેલ પ્રથમ કપડું જ્યારે છાપનારની પાસે આવે છે ત્યારે તેમાં કેટલીક સ્વાભાવિક તથા વણાટના કારખાનામાંની અશુદ્ધિઓ રહેલી હોય છે. એ અશુદ્ધિઓને કાઢી નાખી રેષાઓને જેમ બને તેમ સ્વચ્છ કરવા માટે આ ક્રિયા કરવામાં આવે છે. આ ક્રિયાથી રેષામાંનો સ્વાભાવિક રંગ તદન નીકળી જતો નથી અને તેટલા માટે

બ્લીચિંગ—ની ક્રિયા કરવી પડે છે. તેથી કરીને પહેલી ક્રિયા કર્યા પછી જે રંગની અશુધ્ધિઓ રેષાની અંદર રહી ગઇ હોય તે નીકળી જાય છે અને રેષાઓ સાફ

ધોળા થઇ જાય છે. આમ કરવાથી છાપેલા કપડાની અંદર રાખવામાં આવે છે તે સાફ ખુલ્લા માલુમ પડી આવે છે.

પ્રિપેઅરિંગ—બ્લીચ કર્યા પછી કપડાને છાપવામાં આવે છે, પરંતુ ઘણી વખતે છાપતાં પહેલાં કપડાને એવા પદાર્થોમાં પસાર કરવામાં આવે છે કે તેની સાથે રંગ મળી જઈને અવિદ્રાવ્ય લેક બનાવે. એ ક્રિયાને પ્રિપેઅરિંગ કહે છે

લપેટવાની ક્રિયા—જો કપડાને યંત્ર ઉપર છાપવાનું હોય તો ત્યાર પછી તેને લાકડાંના રોલરો ઉપર લપેટવામાં આવે છે. એટલે તે છાપવાના સંચા ઉપર લઈ જવા માટે તૈયાર થાય છે.

છાપવાની—આ ક્રિયાથી છાપવાના સંચાની મદદથી કપડા ઉપર જુદા જુદા રંગની ભાત છપાય છે. આ ભાત સંચામાં ત્રાંબાના રોલરો ઉપર કોરેલી હોય છે અથવા હાથથી છાપવી હોય તો લાકડાંના બીબાં ઉપર કોતરેલી હોય છે.

સુકવવાની—છાપ્યા પછી સુકવવામાં આવે છે. અને તેમ કરવા માટે કપડાને વરાળથી ગરમ કરેલાં રોલરો ઉપરથી પસાર કરવામાં આવે છે. અને ત્યાર પછી બીજી ક્રિયાઓ કરવા માટે મોકલવામાં આવે છે.

આ બીજી ક્રિયા (After treatment) કરવાનો આધાર રંગના સ્વભાવ ઉપર અને તે જે રીતે ખીલતા હોય તેમના ઉપર આધાર રાખે છે. આવી જાતની રીતોને અંગ્રેજીમાં Styles કહે છે.

છાપવામાં વપરાતી મુખ્ય મુખ્ય રીતો (styles) નીચે આપી છે —

Rothwell પ્રમાણે

૧. પિગમેંટ સ્ટાઈલ—અવિદ્રાવ્ય લેકો અને જે અવિદ્રાવ્ય રંગો પિગમેંટના નામથી ઓળખાય છે તેમને એવા પદાર્થ સાથે મેળવવામાં આવે છે કે જેથી કરીને તે કપડા ઉપર પિગમેંટ સજ્જડ ચોંટી જાય રંગને એવા પદાર્થ સાથે મેળવીને રોલરો કે બીબાંથી કપડા ઉપર છાપવામાં આવે છે એ પછી તેને પાકો કરવામાં આવે છે. આ રીતને પિગ્મેન્ટ સ્ટાઇલ કહે છે આ રીત માત્ર સુતરાઉ કપડું છાપવામાંજ વપરાય છે. અવિદ્રાવ્ય પિગમેન્ટો સિવાય પ્રત્યક્ષ રંગો પણ આ રીતથી છાપી શકાય છે.

૨. ડાઈરેકટ પ્રિન્ટીંગ સ્ટાઇલ—એટલે છાપવાની એવી રીત કે જેથી કરીને જે રંગની જે રેષા સાથે રસાયનિક પ્રીતિ હોય તે રંગને તે રેષા ઉપર છાપવામાં આવે છે. છાપવાને માટે રંગ એકલોજ અથવા તેનો રેષા સાથે સંયોગ કરે તેવો બીજો કોઇ પદાર્થ તેની અંદર મેળવવામાં આવે છે. જો કાપડને છાપ્યા પછી વરાળ આપવાની હોય તો આ રીતનો સમાવેશ સ્ટીમસ્ટાઇલમાં કરવામાં આવે છે. આ રીત સર્વ જાતના રેષા ઉપર વપરાય છે.

૩. સ્ટીમ સ્ટાઈલ—આ રીતથી (૧) રંગને પાસના પદાર્થ સાથે મેળવીને છાપવામાં આવે છે. અને છાપ્યા પછી વરાળ આપવામાં આવે છે કે જેથી કરીને રંગ

પાકો ચોટે છે અને ખીલે છે. આ રીત સુતર, શણુ અને કેટલીક વખતે રેશમ અને ઉન છાપવામાં પણ વપરાય છે. જે રંગો ઍડજેક્ટિવ (પાસના) રંગોના નામથી ઓળખાય છે તે આ રીતે છાપવામાં આવે છે. (૨) વળી બેઝિક રંગોના નામથી ઓળખાતા કેટલાએક રંગોને ટેનિક એસિડ કે તેવાજ કોઇ પદાર્થ સાથે મેળવીને છાપવામાં આવે છે. પછી વરાળ આપી ટારટર એમેટિક ક્ષારના દ્રવમાંથી પસાર કરવામાં આવે છે એટલે રંગ ચોટે છે આવા રંગોને ટેનિક એસિડ કલર્સ કહે છે અને તે સુતર કે શણુ ઉપર છાપવામાં આવે છે. પ્રત્યક્ષરીતે પણુ આજ રીતે છાપી શકાય છે.

૪. નૅફ્થૉલ કલર સ્ટાઇલ—કેટલાએક રંગોને રેષાઓ ઉપરજ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. એમ કરવા સારૂ જે બે પદાર્થોના સંયોગથી રંગ ઉત્પન્ન થતો હોય તેમાંના એકને કપડા ઉપર છાપીને પછી આખા કપડાને રંગ ઉત્પન્ન કરનાર બીજા પદાર્થના દ્રાવણુમાં પસાર કરવામાં આવે છે. એટલે એ બંને પદાર્થો રેષા ઉપર જ્યાં આગળ એકઠા થાય છે ત્યાંજ રંગ ઉત્પન્ન થાય છે, અથવાતો રંગ ઉત્પન્ન કરનાર બે પદાર્થોમાંના એક દ્રાવણુમાં પ્રથમ કપડાને આખું બોળી કાઢીને પછી તેના ઉપર બીજો પદાર્થ છાપવાથી પણુ આવીજ અસર થાય છે. આવા રંગોને નેફ્થૉલ રંગો કહે છે, તેથી આવી રીતે જે જે રંગો છાપવામાં આવે છે પછી તે નેપ્થૉલ રંગ હોય કે નહી–તો પણ તેમને આજ નામથી ઓળખવામાં આવે છે. આ રીત ફક્ત સુતર ઉપરજ વપરાય છે.

૫. મૅડર અથવા ડાઈડ સ્ટાઈલ—કપડા ઉપર કેટલાક રંગ વગરના ધાતુના પાસો છાપીને પછી તેને રંગથી રગવામાં આવે છે એટલે કપડા ઉપર જ્યાં આગળ પાસ છાપ્યો હોય ત્યાં આગળજ એ બંનેનો સંયોગ થઇ રંગનો અવિદ્રાવ્ય લેક થઇ ચોંટી જાય છે. આ રીતને મૅડર સ્ટાઇલ કહેવાનું કારણુ એ છે કે કૃત્રિમ એલીઝરીન નીકળતાં પહેલાં કપડાને આ રીતે મજીઠથી છાપવામાં આવતું હતું. આ રીત ઘણું કરીને સુતરનું કપડું છાપવામાંજ વપરાય છે.

૬. રેઝિસ્ટ સ્ટાઈલ—૧ આખા કપડાને ધાતુના પાસના દ્રાવણુમાં બોળીને તેના ઉપર એવો પદાર્થ છાપવામાં આવે છે કે જે તે ધાતુના પાસને દુર કરીને અથવા તેને રિડ્યુસ કરીને તે ઠેકાણે તે પાસને ચોંટતો અટકાવે. આમ કર્યા પછી તે કપડાને રંગવામાં આવે છે એટલે છાપેલો ભાગ કે જ્યાં આગળ પાસ ચોટી શકતો નથી ત્યાં તે રંગ ચઢતો અટકે છે સુતરનું કપડું છાપવામાં આ રીત પુશ્કળ વપરાય છે. (૨) વળી કપડા ઉપર એવો પદાર્થ પ્રથમજ છાપવામાં આવે છે કે જે રંગને અથવા તેના લેકને ચોંટવા દેતો નથી. એવા પદાર્થને છાપ્યા પછી તે કપડા ઉપર એક સરખો રંગ ઉત્પન્ન કરનાર મિશ્રણુ છાપવામાં આવે તો, જે ભાગ ઉપર રેઝિસ્ટિંગ મિશ્રણુ છાપ્યું ન હોય ત્યાંજ રંગ ઉત્પન્ન થાય છે અને છાપેલા ભાગ ઉપર રંગ ચોંટતો નથી આ રીત સુતર ઉપર અને વારંવાર રેશમ ઉપર વાપરવામાં આવે છે. (૩) વળી કપડાને રંગમાં આખું રંગ્યા પછી અથવા રંગ ઉત્પન્ન કરનાર મિશ્રણુમાં પલાળ્યા

પછી તેના ઉપર રેઝિસ્ટ છાપવામાં આવે છે. આ રીત સુતર અને ઉન ઉપર વાપરવામાં આવે છે.

૭ ડિસ્ચાર્જ સ્ટાઈલ—પ્રથમ કપડાને રંગથી એક સરખું રંગીને પછી તેના ઉપર એવું મિશ્રણ છાપવામાં આવે છે કે તેથી કરીને છાપેલા ભાગ ઉપરનો રંગ જતો રહે છે અથવા બદલાઇ જાય છે અથવાતો તે જતો રહીને તે ઠેકાણે કોઇ બીજા વર્ણવાળો રંગ ચોંટે છે. આ રીત સર્વ જાતના રેષાઓ છાપવામાં વપરાય છે.

૮ મિક્સ્ડ સ્ટાઈલ—ઉપરની બે કે વધારે સ્ટાઇલોનું મિશ્રણ કરીને છાપવાની રીતોને આ નામ આપવામાં આવ્યું છે.

ઉપર બતાવેલી રીતો (સ્ટાઇલો) માં સઘળા રંગો છાપવાની રીતોનો સમાવેશ થાય છે પરંતુ કેટલાક રંગો એવા હોય છે કે તેમને છાપવાની રીતો જુદી હોય છે. છાપનારને રંગવાનું કામ પણ જાણવાની જરૂર છે. માટે જુદા જુદા રંગો, તેમના ધર્મો તેમનાં મિશ્રણો તથા રંગવાની રીતોનું જ્ઞાન મેળવવું જોઇએ.

છાપવાની મુખ્ય સ્ટાઇલ્સ ૧૮૮૬
(ઍન્ટોનિયો પ્રમાણે).

ઍન્ટોનિઓ છાપવા માટેના રંગોના મુખ્ય બે ભાગ પાડે છેઃ—૧ પ્રત્યક્ષ રીતે છપાતા (direct) રંગો. ૨ રંગીને છાપવામાં આવતા (dyed) રંગો.

ડાઇરેક્ટ રીતે છપાતા રંગો.

૧ સ્ટીમ અથવા એક્સ્ટ્રૅક્ટ સ્ટાઇલ્સ (અ) કોલટાર રંગો.

એલીઝરીન્સ—રાતા, ગુલાબી, જાંબળી, ચૉકલેટ, બ્રાઉન, વિગેરે ગેલોશ્યૅ વિન પેલો, એન્થ્રેસીનબ્લ્યુ, ઓરેંજ, એન્થ્રેસીન બ્રાઉન, ગેલીનવાયોલેટ, સીરૂલીન ઑલીવ ગેલોસાયનીન, વાયોલેટ, ડાયનાઇટ્રોમો ડિસ્રેસિન ઑલિવ.

બેઝિક એનિલિન રંગો—મેજેન્ટા અને સેફ્રેનાઇન રાતા, એનિલીનબ્લ્યુઝ, મેથિલ્વાયોલેટ્સ, મેથિલ અને ડિરેક્ટ ગ્રીન્સ (મેલેકાઇટ વિગેરે.) મેથિલીન અને એથિલીનબ્લ્યુઝ, ઓરેમિનયેલો વિક્ટોરિયાબ્લ્યુ, ઇન્ડયુલીનપેસ્ટ,

એસિડ રંગો—સોલ્યુબલ એનિલીનબ્લ્યુઝ, એઝોકલર્સ, ઇયોઝિન્સ.

(બ) રંગકાસ્ટનાં સત્વો. (સ્વાભાવિક સેન્દ્રિય રંગો.).

લૉગવુડ—કાળા, જાંબળી, ઑલિવ, બ્રાઉન વગેરે.

ક્વર્સીટ્રોનબાર્ક—પીળા, નારંગી અને મિશ્રવર્ણો.

સૅપેન અને બીજા રાતાં રંગકાષ્ટો—રાતા, ગુલાબી, બ્રાઉન, ચૉકલેટ ઇત્યા.

કાથો— બદામી અને મિશ્રવર્ણો.

ઍનેટો.

કોચી નીયલ—ગુલાબી, રાતા, કસુંબી.

(ક) સ્ટીમ મિનરલ રંગો.

પ્રુસ્યનબ્લ્યુઝ, કેડમિયમયેલો, કેનેરિનયેલો, કૉપરઑક્સિડાઇટ્રીન, ક્રોમયેલો. ક્રોમઑરેંજ મેંગેનીઝબ્રાઉન.

૨ પિગ્મેન્ટ સ્ટાઈલ્સ (ઍલ્બ્યુમીનથી ચોંટતા રંગો.)

વર્મીલિયનરેડ.	ક્રોમઑરેન્જ
અલ્ટ્રામરીનબ્લ્યુ.	ઑલિવ્ઝ.
ક્રોમગ્રીન,	બ્રાઉન્સ. બફ્સ.
ક્રોમયેલો,	ચૉકલેટ્સ, બ્લેક વગેરે.

૩ ઑકિસડેશન કલર્સ.

એનિલિન બ્લેક.

નફ્થિલ એમાઈન પ્યુસ અને ગ્રે.

ફ્રેનિલિન અને ટૉલ્યુલીન ડીએમીન બ્રાઉન્સ અથવા બ્રોન્ઝ.

પરસલ્ફો સાયનોજન યેલો.

મેંગેનીઝ બ્રાઉન્સ, બફ, કાથાના રંગો વિગેરે ઉપર એમાઈન્સથી ઉત્પન્ન થતા રંગો.

જે રંગોને ખીલવવા સારૂ છાપ્યા પછી ક્રોમ બાથ આપવો પડે છે તેવા રંગો

૪ ડાઇરેક્ટ ઇન્ડિગો પ્રિન્ટિંગ.

આલ્કેલાઇન સ્ટાઇલ્સ.

ચાયના બ્લ્યુઝ વગેરે

કૃત્રિમ ગળી.

ગ્લ્યુકોઝ પ્રોસેસ-બ્લ્યુ અને રાતો, અને બીજા મિશ્ર રંગો.

આલ્કેલાઇન મૉર્ડંટસ—

રંગીને છપાતા (Dyed) રંગો.

૫ એલિઝરીન ડાઈડ સ્ટાઇલ્સ.

જુની મૅડર સ્ટાઇલ્સ—(એલ્યુમીનાના, લોખંડના કે તેમના મિશ્ર પામો છાપીને રંગવાની સ્ટાઇલ.)

રાતા, ગુલાબી, પર્પલ ચૉકલેટ, કાળા.

૧. એલીઝરીન ડાઈડ સ્ટાઇલ્સ ચાલુ:—

એલિઝરીન ડાઇડ સ્ટાઇલ્સના રૂપાંતરો.	રિઝર્વ્ડ સ્ટાઇલ્સ પૅડિંગ સ્ટાઇલ. છાપેલા કે પૅડ કરેલા પાસ ઉપર રંગ કાષ્ટોથી કે કોલટાર રંગોથી રગવાની સ્ટાઇલ.

૭ ટર્કીરેડ સ્ટાઇલ્સ—ડિસ્ચાર્જ સાથે.

ધોળા, પીળા, બ્લ્યુ, લીલા, કાળા, ડિસ્ચાર્જસ. રાતી જમીન ઉપર.

ઈન્ડીગો સ્ટાઈલ્સ—વ્હેટમાં બોળીને.

રેઝિસ્ટ અથવા ડિસ્ચાર્જથી બ્લ્યુ જમીન ઉપર ધોળા, પીળા, નારંગી, લીલા, રાતા, ઑલિવ વગેરે.

૮ મેંગેનીઝ બ્રોન્ઝ સ્ટાઈલ્સ—બ્રોન્ઝ ગ્રાઉન્ડ ઉપર ધોળા, પીળા, બ્લ્યુ, લીલા, રાતા, કાળા, રંગો.

સાધનો મેળવવાં, તેમજ કુદરતના પ્રયત્નને અટકાયત ન કરવાની બાબતમાં પૂરતું ધ્યાન આપવું.

શહેર અગર ગામની હવા ચોખી રાખવા સારૂ ખાટકી, ચમાર વિગેરેનાં મકાનો વસ્તીના ભાગથી ઘણે દૂર રાખવાં જોઇએ, તેમજ તેમના કાર્યના સંબંધમાં નિરૂપયોગી આગુંજ ભાગોનો ઝટ નિકાલ કરાવવો જોઇએ.

ઝાડ, પાન, વિગેરે દિવસની વખતે ઑક્સિજન બહાર કાઢે છે, તે તન્દુરસ્તીના હકમાં સારૂં છે. પરંતુ રાતની વખતે કાર્બોનીક આસીડગ્યાસ કાઢે છે જેથી રાતે ઝાડ છોડવા વિગેરેની નિકટ રહેવું તે નુકસાનકર્ત્તા છે. રહેવાના મકાનમાં છોડવાઓ રાખવાથી રાત્રે નહિ પણ દિવસે ફાયદો છે.

પ્રકાશ.

સૂર્યનો પ્રકાશ એ પણ એક શરીરની ખીલવણી અને તંદુરસ્તીના હકમાં સાધનરૂપ છે, અને કેટલેક અંશે સૂર્યના પ્રકાશમાં જીવનપોષક ગુણ રહેલો છે. દાખલા તરીકે સડી જતી કેટલીક વનસ્પતિજન્ય ચીજોને જો પ્રકાશથી દૂર રાખવામાં આવે તો તેમાં જંતુ પેદા થતા નથી, પરંતુ તેને પ્રકાશ લાગતાંજ જંતુઓ પેદા થાય છે. દિવસમાં થોડો વખત સૂર્યનો પ્રકાશ અંગ ઉપર લેવો એ ઘણું જરૂરનું છે. જેઓ ઘરને ખુણે પડી રહે છે તે ફિક્કા થઇ જાય છે.

ઉપર લખ્યું છે કે કેટલેક સ્થળે પ્રકાશ લાગતાંજ જંતુઓ પેદા થાય છે તેથી એમ ન સમજવું કે બધે અંધકાર રાખવો, એટલે જંતુઓ થશે નહિ, અને દુઃખ માત્ર ઓછું થઇ જશે. જંતુઓની જીંદગીનો નાશ કરનારા ઘણા ખરા ઉપાયો મનુષ્યની જીંદગીનો પણ નાશ કરનારા હોય છે; માટે મનુષ્યોએ તો જેમ બને તેમ પ્રકાશમાંજ રહેવું એ જરૂરનું છે.

શરીર મજબુત ને તન્દુરસ્ત રાખવા માટે મનુષ્યે સૂર્યનાં કિરણો અંગ ઉપર પડે તેવી રીતે દિવસે ઘરમાં કે બહાર ઓછામાં ઓછો એક કલાક ફરવાની જરૂર છે.

પ્રકાશ જીવનને માટે એટલો બધો ઉપયોગી છે કે જે લોકો દિવસે સુઇ રહે છે, ને રાત્રે ઉદ્યમ ધંધો જેવો કે રેલગાડી પરની રાતની નોકરી, નાટકની નોકરી ઇત્યાદિ કરે છે, તેઓનાં શરીર આરામ મળતાં છતાં નબળાં ને ફિક્કાં થઇ જાય છે. જેઓ ખાણોમાં કામ કરે છે, તેઓનાં શરીર પાતળાં, ફિક્કાં ને અપરિપક્વજ રહે છે, જેઓ તેવા ધંધામાં નાનપણથી દાખલ થાય છે, તેઓ મોટી ઉમ્મરે પહોંચ્યા છતાં, તેમનો બાંધો નાની ઉમ્મરના માણસ જેવોજ રહે છે. ઝાડની ઉગવાની રીતમાં પણ પ્રકાશની અસર જણાય છે ઝાડની જે બાજુએ સૂર્યનો પ્રકાશ સૌથી વધારે હોય છે, તે બાજુએ ઝાડને વધારે ડાંખળી ને પાંદડાં ઉગે છે, ને જે બાજુ તરફ પ્રકાશ ઓછો પડે છે, તે બાજુએ ડાંખળી નાની ને થોડી હોય છે, તથા પાંદડાં પણ ઓછાં ઉગે છે, વળી

કેટલાંક પ્રાણીઓ જેઉંડાં કોતરો ને ગુફાઓમાંજ રહે છે ને બહાર નીકળતાં નથી, તેમની ત્વચા રંગવિનાની હોય છે, તેમને આંખો હોતી નથી, પરંતુ વખતે દાંત હોય છે, તોપણ તેઓનો ખોરાક બહુ અલ્પ હોય છે. હવા ગમે તેવી સ્વચ્છ હોય, તોપણ જે હવામાંથી સૂર્યનાં કિરણો પસાર થતાં નથી તે હવામાં એક જાતની એવી ખામી રહે છે, કે તે હવા શુધ્ધ હોવા છતાં પોષણકારક થતી નથી.

દિવસે સુર્યનો પ્રકાશ જે મળે છે તેજ ખરો ઉપયોગી છે. રાત્રે ચંદ્રનો ને તારા ઓનો કુદરતી રીતે મળે છે, પરંતુ તે વાંચવા લખવાને માટે ઉપયોગી નથી. હાલમાં વિજળીક રોશની, કીટસનલાઇટ, વિગેરે તેજસ્વી દીવા મળે છે. ગ્યાસલેટ તેલ બાળવાના જાતજાતના દીવાઓ મળે છે, જે દીવા પાસે બેસીને કામ કરવાનું હોય તે દીવામાંથી.

(૧) જેમ બને તેમ થોડી નુકશાનકારક હવા નીકળવી જોઇએ.

(૨) પ્રકાશ આંખ ઉપર પાધરો આવવો જોઇએ નહિ.

(૩) પ્રકાશ એટલો ઓછો હોવો જોઇએ નહિ કે આંખને ખેંચવી પડે, તેમજ તે એટલો વધારે હોવો ન જોઇએ કે આંખ ઝાંખી પડી જાય.

ગ્યાસલેટના લેમ્પ આવે છે તેને ફરતા સફેદ અને લીલા બીજા રંગના ગોળા આવે છે, તેમજ ચીમનીઓ અને કપડાના શેઇડ તેમના ઉપર વપરાય છે. તેથી પ્રકાશ આંખને બહુ લાગતો નથી, તે રાત્રે અભ્યાસ કરવા માટે ઠીક પડે છે. એરંડીએલ, ડાળીયું, કણુજીયું વિગેરે તેલ કોડીઆમાં બાળીને દીવા કરવામાં આવે છે. જેઓને રાત્રે દીવે બેસીને આંખનું કામ કરવાનું ન હોય તેમને તો દીવા સંબંધી બહુ ચીવટ રાખવાની નથી. ગ્યાસલેટના કરતાં એરંડીએલ તેલ આંખોને ઠંડો પ્રકાશ આપે છે. ગ્યાસલેટના દીવામાંથી ધુમાડો નીકળ્યા કરતો હોય તેવા ગ્યાસલેટના દીવાનો પ્રકાશ સારો નથી. વળી તેનો ધુમાડો પણ ફેફસાને નુકશાનકર્તા છે. મીણબત્તીનો દીવો ઘંટો પ્રકાશ આપે છે. વિદ્યાર્થીઓને માટે તે પણ સારી છે. આંખના રક્ષણ માટે તેના નિયમો આંખના વ્યાધિઓ સાથે આપવામાં આવશે તે જોવા લક્ષમાં રાખવું.

સૂર્યનાં કિરણોનો વધારે લાભ લેવાય તે માટે આપણા મકાનોમાં કરવો જોઇતો સુધારો.

(SOLAR ARCHITECTURE.)

અત્યારનાં આપણાં ઘરો જોઇશું, તો તેમાં પ્રકાશની કેટલી બધી ખામી હોય છે, તે આપણે જાણીએ છીએ. ઉપર કહ્યા પ્રમાણે આપણા ઘરમાં પૂરતો પ્રકાશ આવવો જોઇએ, એટલુંજ નહિ, પણ સુર્યનાં કિરણો આપણા ઘરમાં દિવસમાં એક વખત ઘણુંખરા ભાગમાં આવી જવાં જોઇએ. મોટાં શહેરોમાં લોકોને આખે શરીરે સૂર્યનાં કિરણો લેવાને માટે કશી સગવડતા હોતી નથી. બહાર જતી વખત ઘણાં લુગડાં પહેર્યાં હોય, અને ઘેર આવે ત્યારે જોઇએ તેવી સગવડતા ન મળે, આમ હોવાથી હાલમાં કેટલાક વિદ્વાનોએ ઘર બાંધવાની રીતમાં સુધારો કર્યો છે. એવાં મકાન ગૃહસ્થ

લોકો ચાહે, તો પોતાના ઉનાળામાં હવાખાવાના બંગલા તરીકે વાપરી શકે, એટલું જ નહિ, પણ માંદગી વખતે પણ સારવાર કરવામાં બહુ ઉપયોગી થઇ પડે

સાધારણ રીતે ત્રણ માળનો એવો ઓછામાં ઓછો ૨૮ ફુટ પહોળો ને ૩૬ ફુટ લાંબો બંગલો કલ્પીએ, તો સૌથી નીચેના ખંડની ચારેબાજુ બંગલાની બહાર બંગલાના મધ્યભાગમાંથી આશરે આઠ આઠ ફુટની લાંબી ને ૭ ફુટની પહોળી ઓસરી જેવો ભાગ જોઇએ, અને તે ત્રણ બાજુએથી ખુલ્લો હોવો જોઇએ ચોથી બાજુએ તેને બંગલામાં જવાનું બારણું રહે આ દરેક ઓસરીને મથાળે તેટલાજ માપની અગર તેથી એક એક ફુટ વધારે માપની અગાસી જોઇએ, અને તેમાં બીજા માળમાંથી આવી જઇ શકાય. બીજા માળની ચારે બાજુની દીવાલ સીધી રાખવાને બદલે છજ્જાની માફક ઢાળ પડતી રાખવી, જેથી તે માળની પહોળાઇ મથાળા આગળ માત્ર ૨૦ ફુટ થાય અને તેમાં મોટી બારીઓ મુકવી. દરેક બારીનું માપ ૪ ફુટ પહોળાઇ ને પાંચ ફુટ ઉંચાઇ રાખવી તેમાં યોગ્ય લાગે તેવા રંગરંગના કાચ ગોઠવવા બનતાં સુધી એક બારીમા એકજ રંગના કાચ રાખવા. દરેક બાજુ ઉપર આવી બે કે ત્રણ બારીઓ રાખવી. હવે ત્રીજા માળમાં જગ્યા ઉપર કહ્યા પ્રમાણે ૨૦ ફુટ પહોળાઇ ને ૩૬ ફુટ લંબાઈ રહેશે. ? તે ઠેકાણે આખો માળ કરવો નહિ, પરંતુ ચારે બાજુ અગાસીના જેવુ ચણતર ૭ ફુટ ઉંચું કરવું અને તળીઉં અગાસીની માફક પત્થર કે લાદીથી પૂરી દેવુ. આના વચમા આશરે દશ ફુટ પહોળી, પંદર ફુટ લાંબી ને બાર ફુટ ઉંચી એવી એક ઓરડી કરવી આ ઓરડીની દીવાલો પણ બને તો ઢાળ પડતી રાખવી, જેથી તેની બારીઓમાંથી પણ જોઇએ તેવાં સુર્યનાં કિરણો ઓરડીમાં આવી શકે. આ ઓરડીની ફરતી જે ખુલ્લી જગ્યા રહી, તે જરૂર પડે ત્યારે સુર્ય કે ચંદ્રના પ્રકાશમાં ફરવા માટે બહુ ઉપયોગી છે, કેમકે ત્યાં આખે શરીરે વસ્ત્ર દુર કરીને કિરણોનો લાભ લેવો હોય, તો લઇ શકાય, વળી આ ઓરડીને માથે છાપરામાં બે બારીઓ કાઢી લઇ શકાય તેવી રાખવી, જેથી જોઇએ તેવા કાચવાળી બારી ત્યાં ગોઠવાય, અને દરદીથી સુતાં સુતાં જેવાં કિરણોનો લાભ લેવો હોય, તેવાં કિરણોનો લાભ લઇ શકાય. આની જાતનાં મકાનોને " સોલેરીઅમ " કહે છે, તેનો અર્થ સૌર્યગૃહ જેવો થાય છે.

જાહેર સોલેરીઅમ.

હાલમાં આપણને આરોગ્ય રહેવાનાં જાહેર સાધનોની તંગી જણાતી જાય છે, તેમાં સુર્યનાં કિરણોનો લાભ લઇ શકાય તેવા જાહેર મકાનની પણ તંગી છે. સાધારણ બાગબગીચા તે ખામી પુરી પાડી શકતા નથી. જાહેર બાગ બગીચામાં એક એવું વિશાળ મકાન હોવું જોઇએ કે જેમાં વિધવિધ રંગનાં કિરણો પડતાં હોય. અને તેની નીચે લોકો આવીને પાએક કલાક બેસી શકે. આવું મકાન ૨૫ ફુટ પહોળું, ૪૪ ફુટ લાંબુ, અને ૧૨ ફુટ ઉંચું હોવું જોઇએ. તેની સુર્યના ઉદય અને અસ્ત તરફની દીવાલો ઘણી ઢાળવાળી રાખવી અને તેમાં રંગરંગના કાચની ૭ બારીઓ મોટી ક્રમે ત્યાં

ખુલ્લી રાખી શકાય તેમ કરવું. બીજી બે દીવાલોમાં પણ સાદા કાચની બારીઓ જોઇએ તેટલી રાખવી. મથાળાનો ભાગ બધો અગાઉ જેવો રાખવો, અને તેમાં જરૂર લાગે, ત્યાં ત્રાંસવાળી કાચની બારીઓ ઉભી કરવી. અને તેવા મકાનની પાસે વળી એક બાજુએ પુષ્કળ રેતી રાખવી જ્યાં આગળ લોકો આવીને તડકામાં રમત ગમત કરે. વળી આવા સોલેરીઅમની અંદર એક બાજુએ નહાવા માટે હોજ જેવો ભાગ હોય, અને તેમાં પણ રંગીન કિરણો પડતાં હોય, તો સાર્વજનિક આરોગ્ય અત્યારના કરતાં ઘણું વધારે સારૂં થાય.

થંડા દેશો કે જ્યાં સુર્યનો પ્રકાશ અને કિરણો જોઇએ તેવાં અને જોઇએ તેટલા વખત સુધી મળી શકતાં નથી,'ત્યાં વિજળીના પ્રકાશથી રંગીન કિરણોનો લાભ અપાય છે. કોઇને શકા થશે કે શું વિજળી સુર્યના જેવાં સખત અને ઉપયોગી કિરણો આપી શકે ? હા. વિજળીનો "આર્ક લાઇટ" (arc light) ના નામથી ઓળખાતો પ્રકાશ સુર્યના કિરણની ગરજ સારે છે. તે તેજ આગળ સીલ્વર (નાઇટ્રેટ) ચાંદીનો ખાર વિગેરે દવાઓ બગડી જાય છે. ઉનાળામાં પાકવાનાં ફળો શિયાળામાં પાકવા લાગે છે, અને સુર્યની ગેરહાજરીમાં બંધ જગ્યામાં રાખેલાં દ્રાક્ષ વિગેરે ફળોને તે તેજ સારી રીતે પકવી શકે છે. આવા વિજળીના કિરણોનો લાભ શરીરને પણ અપાય છે, અને તેવખતે જુદા જુદા રંગના ગોળા પણ વપરાય છે, આવા કિરણોના ઉપયોગને (Electric Light Baths) "ઇલેકટ્રીક લાઇટ બાથ્સ" કહે છે. આ ઇલેકટ્રીક લાઇટ બાથ્સ આપણા દેશમાં રાત્રે લોકોના ઉપયોગ માટે ઉભા કરવામાં આવે, તો જે લોકો આખો દિવસ શ્રમ કરતા હોય, તેઓને આશીર્વાદ રૂપ થઈ પડે; કેમકે ઉદ્યમી લોકોને દિવસના વખતમાં સુર્યનાં કિરણોનો તેવો લાભ લેવા જોઇતી ફુરસદ હાલ મળતી નથી. ટુંકામાં જે જાહેર બાગ બગીચા યાને પબ્લીકગાર્ડન હાલમાં લોકોના ઉપયોગમાં આવે છે, તેની અંદર એક સોલેરીઅમ, તેની પાસે મોટો રેતીનો ઢગલો, તેની પાસે વળી થોડાંએક વૃક્ષો, વળી તેની આગળ થોડે દુર એક નાની નદી સરખું ઝરણું અને તે ઝરણામાંથી થતા તળાવની માફક એક નહાવાનો હોજ–એટલી ચીજો હોય, તો તેની ઉપયોગિતા ઘણી વધી જાય અને લોકોની તન્દુરસ્તી વિશેષ સુધરે. સોલેરિઅમની અંદરજ રેતી અને પાણીનો હોજ બન્ને રાખવામાં આવે તો તે પણ બની શકે તેવું છે, એટલુંજ નહિ પણ તે બન્ને ભાગ ઉપર રંગીન કિરણો પાડવાં હોય, તો પાડી શકાય છે.

પાણી.

હવાથી બીજે નંબરે પાણી અગત્યનો પદાર્થ છે. જેમ પાણી વગર જીવન વધારે ટકી શકતું નથી તેમજ પાણી શુદ્ધ ન હોય તો તંદુરસ્તી સારી રહી શકે નહીં.

જીવનક્રિયામાં નિરંતર શરીરમાંથી પાણીનું નિર્ગમન 'શ્વાસમાં, પ્રસ્વેદમાં ને પેશાબમાં થયાંજ જાય છે, તેથી શરીરને જોઇતી ભીનાશમાં જે ઘટ પડે તે પુરી પાડવા સારૂ, અને શરીરના તત્વો જેવા કે રૂધિર, રસ ઇત્યાદિને પ્રવાહી રૂપમાં રાખવા માટે

પ્રાણી માત્રને પાણીની જરૂરીઆત છે. આ જરૂરીઆત પાણી પીવાથી તેમજ ખાવાના પદાર્થોમાં અદશ્ય રહેલ પાણીથી પૂરી પડે છે. આ રીતે પાણીનો પ્રથમ ઉપયોગ પીવામાં થાય છે.

બીજો ઉપયોગ રાંધવામાં, વાસણ સ્વચ્છ કરવામાં, કપડાં વિગેરે ધોવામાં, નહાવામાં, વિગેરે અનેક કાર્યમાં થાય છે.

ટાંકા, કુવા, વાવ, આદિનું પાણી કેવી રીતે સ્વચ્છ ને નિરોગી રાખવું.

(૧) તેમાં માછલાં રાખવાં જોઇએ, અને તે ન બને તો અંદર કાચબો રાખવો જોઇએ.

(૨) તેનું તળીઉં બે બે વર્ષે સાફ કરાવવું જોઇએ

(૩) અંદર મળ મૂત્ર ધુળ કે વનસ્પતિના કકડા કે જીવજંતુ અંદર પડે નહિ તેનો બંદોબસ્ત કરવો જોઇએ; તેના ઢાંકણાની આજુબાજુ પથરનો કંઠો હોય તો સારૂ

(૪) તેનું ઢાંકણું કાયમ બંધ ન રાખવું જોઇએ, કેમકે, તેથી અંદર તાજી હવા જતી નથી. તેમજ પ્રકાશ પણ જતો નથી. દરરોજ બપોરે તેનું ઢાંકણું બે કલાક ઉઘાડું રાખવામાં આવે, તો અંદર હવા પણ જઇ શકે, ને પ્રકાશ પણ જઈ શકે.

નળનું પાણી.

નળના પાણીની સ્વચ્છતા ને યોગ્યતાનો ક્યારેક લોકોને વિચાર કરવો પડે તેમ હોય છે. આ પાણી સારૂં રાખવાની ફરજ મ્યુનિસિપાલીટીની છે. તે પાણી લોકોના ઉપયોગમા આવે તે પહેલાં ગળવું જોઇએ અને તે માટે મોટી જબરી કોઠીઓ બાંધવામા આવે છે ને કોઠીઓમાં રેતી પત્થર વિગેરે ગોઠવ્યા હોય તેમાં ગળાઇને પાણી નળમા જાય છે. આથી સૌને એક સરખું નિર્મળ પાણી મળે છે. આ કોઠીઓ અને પાણીના જથ્થાને રોગી વિષથી મુક્ત રાખવાની તજવીજ કરવી જોઇએ કેમકે તેમાં વિષ દાખલ થાય તો એકાદ માણસની ખુવારી થઇને બંધ રહેતું નથી; પરંતુ વિશ્વાસને લીધે લોકો જેટલા તે નળમાથી પાણી લે છે તેટલાબધાની ખુવારી થાય છે. આવી ખુવારીના દાખલા બન્યા છે. ઘણાલોકો કૉલેરાને એકદમ એકી વખતે શરણ થાય છે, માટે એ બાબતમાં ઘણી કાળજી રાખવાની જરૂર છે

પાણી પીવાને યોગ્ય છે કે નહીં તેની ખરી તપાસ–રસાયણી પૃથક્કરણ સિવાય પાણીની સ્વચ્છતાનો નિર્ણય થઇ શકતો નથી. રસાયણી પૃથક્કરણ સિવાય સાધારણ રીતે પાણીની પરીક્ષા એક સ્વાભાવિક રીતે અને બીજી સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે થઈ શકે છે.

સ્વાભાવિક પરીક્ષામાં માત્ર સ્વાદ અને રંગથી નિર્ણય થઇ શકે છે; જો કે આ નિર્ણયથી પાણીની શુધ્ધતાનો ચોક્સ નિર્ણય થતો નથી, કારણ કે કેટલાક ક્ષારાદિ દ્રવ્યો પાણીમાં મળી ગએલ હોવાથી રંગમાં તેમજ થોડા પ્રમાણમાં હોવાથી સ્વાદનો તફાવત થતો નથી

સુક્ષ્મદર્શક યંત્રની મદદથી પાણીનો ખાસ વિશેષ તપાસ થઇ શકે છે. તે એ કે

પાણીમાં મિશ્રિત રહેલા પરમાણુઓ જે ઘણા બારીક, અને દષ્ટિગોચર નહિ થાય તેવા પરમાણુ આ યંત્રથી જોઈ શકાય છે, તેમજ તે કયા પદાર્થના છે, તે પણ સમજી શકાય છે.

પીવાને માટે યોગ્ય પાણી સાધારણ રીતે સ્વાદ તથા રંગ રહિત નિર્મળ અને પારદર્શક હોવું જોઇએ.

પાણી શુદ્ધ કરવાની રીતો—એક ગાળ્યા સિવાય અને બીજી ગાળીને શુદ્ધ કરવાની છે

ગાળ્યા સિવાય શુધ્ધ કરવાની રીતો.

૧ પાણી ઘણે ઉંચેથી ચાયણીમાંથી પડવા દેવું જેથી એની ઝીણી ધારો હવા તથા પ્રકાશમાંથી પસાર થતાં શુધ્ધ થઇ નીચે પડે છે, અંદર ઑક્સિજન વાયુ ભળે છે, કેટલાક વિજળીના ફેરફાર થાય છે, તથા સુર્યના કિરણોની કાંઇક અસર થાય છે.

૨ પાણીને ખુબ ઉકાળી પછી ઠંડું થવા દઇ ઉપયોગમાં લેવું. ઠંડુ થવા દેતી વખતે તેને હવા મળે તેમ કરવું જોઇએ. આ રીત સહેલી તેમજ ઘણી સારી છે, અને પાણીનાજ કારણથી ચેપીરોગ (જેવા કે કૉલેરા વિગેરે)નો ભય બહુ રહેતો નથી

૩ દશશેર પાણીમાં બે રતી જેટલી ફટકડી નાંખવાથી પાણી થોડી વારમા સ્વચ્છ થાય છે.

૪ પાણીમાં ચુનાનું પાણી (lime water) થોડું નાંખી રહેવા દેવાથી પાણી શુદ્ધ થાય છે.

૫ લોખંડ અગર કોલસાનો મોટો કકડો પાણીમાં રાખવાથી તે ચોખુ થાય છે.

૬ પાણી ભરી રાખવાની જગ્યા, ટાંકાં-ટાંકીયો વિગેરેમાં માંછલાં રાખવાથી પાણી શુદ્ધ રહે છે. કૉલેરાના જેવા ઝેરથી કુવાનાં પાણી બગડયાં હોય, તો દવા નાંખીને પછી કુવા ઉલેચી નાંખવા ને નવું પાણી ભરાવા દેવું.

૭ પાણીમાં પોટાસ પરમેગનેટ નાંખવાથી પાણી સ્વચ્છ થાય છે

૮ પાણીના ઠામમાં નિર્મળી ઘસવાથી પાણી સ્વચ્છ થાય છે

૯ કાદવવાળા પાણીમાં જરા રાખ નાંખવાથી બધો ડોહળો હેઠે બેસવા લાગે છે

ગાળીને શુદ્ધ કરવાની રીત.

૧ જાડા કપડાથી, વાદળીથી અગર રૂથી પાણી ગળવું જેથી પાણીમાં મિશ્રિત રહેલા પદાર્થો કેટલેક દરજ્જે છુટા પડે છે.

૨ રેતી, કાંકરી, અથવા પ્રાણીજ કોલસા, કે સ્પંજી આયર્ન (વાદળી જેવા છિદ્રવાળા બાળેલા લોઢા) વડે ગળેલું પાણી પણ સ્વચ્છ થાય છે.

૩ પાણી ગળવાને માટે ગરણીઓ ફીલ્ટરો (એ કાર્યને માટે યોગ્ય વાસણો) તૈયાર આવે છે. તે વડે પાણી શુધ્ધ કરવું.

૪ પાણી ગળવાની દરેક જણ સહેજમાં કરી શકે તેવી ગોઠવણ એ છે કે એક માટલું લઈ તેની નીચે એક સહેજ મોટું છિદ્ર પાડવું, અને તે છિદ્રમાં એક લુગડાનો વાટ જેવો કકડો ખોસી નીચે લટકતો રાખવો. આ માટલાની નીચે થોડે છેટે બીજું માટલું મુકવું, જેની નીચે નાનાં નાનાં સાત આઠ છિદ્ર પાડેલાં હોય ને તે છિદ્રમાંથી લુગડાની વાટો લટકતી રાખવી. આ બીજા નંબરના માટલામાં અડધે સુધી પ્રાણીજ કોલસા (animal charcoal) ની ભૂકી અને રેતી ભરવી. પછી આ માટલાની નીચે એક ત્રીજું માટલું રાખવું. આ પ્રમાણે ઉપર નીચે માટલાં રહી શકે તેવી રીતની લાકડાની એક ઘોડી રાખવી હવે ઉપરના માટલામાં પાણી ભર્યું હોય તો તે છિદ્રવાટે ટપકી બીજા નંબરના માટલામાં આવે જ્યાં તે રેતી અને કોલસામાં થઈ ત્રીજા નંબરના નીચેના માટલામાં એકઠું થાય, આ રીતે એકઠું થએલું પાણી સ્વચ્છ હોય છે. તે દરેક માટલું ઢાંકેલું રહેવું જોઇએ, અને અંદર પાણી જવા માટે ઢાંકણામાં છિદ્રો હોવાં જોઇએ. આમાં એટલીજ ધાસ્તી રહે છે કે રાત્રે કોઇ ઝેરી જીવ પોતાનું ઝેર આ પાણીમાં દાખલ કરી શકે છે, માટે જો આવી ઘોડી કરી હોય તો તેની ફરતી ઝીણી જાળી જડી લેવી એ ઉત્તમ રસ્તો છે. તેમાં જોઇએ ત્યારે ઉઘાડવાની બારી રાખી શકાશે ઉનાળામાં વળી પાણી થંડું કરવું હોય તો આ જાળી ઉપર ભીનું કપડું નાખી શકાય, તે સાથે માટીનાં ઢાંકણાં નહિ વાપરતાં ત્યાં પણ મોટા ભીનાં કપડાંજ મૂકી રાખવાં

વિલાયતી ફીલ્ટરો તૈયાર આવે છે, તેનો ઉપયોગ થાય તોપણ સારૂં.

પાણી અસ્વચ્છ થવાનાં કારણો.

અનેક કારણોથી પાણી અસ્વચ્છ થવા પામે છે, અને પાણી સ્વચ્છ કરનારા ઉપાયો જાણવાની સાથે જો અસ્વચ્છ કરનારાં કારણો જાણવામાં આવે, તો પાણી સ્વચ્છ રાખવામાં બહુ સરલતા મળે.

આ કારણોમાંથી (૧) કેટલાંક હવામાં હોય છે, ને તેમાંથી તે પાણીમાં ભળે છે; (૨) કેટલાંક પૃથ્વીના તળીઆમાંથી આવે છે; (૩) કેટલાંક પાણીને વહેવાના માર્ગમાંથી મળે છે, ને (૪) કેટલાંક પાણીના સ્થળની બાજુ ઉપરથી આવે છે.

(૧) હવામાંથી દાખલ થનાર દ્રવ્યો, ૩, ધુળ, ઝેરી વાયુઓ, પાંદડાના કકડા ઇત્યાદિ હોય છે; અને એ પ્રમાણે તમામ, કુવા, ઇત્યાદિ પાણીનાં સ્થળો, કે જેની પાસે મીલ, જીન, ઝાડી, વિગેરે હોય છે, તે ખરાબ થાય છે, અને તે માટે મીલ, જીન, ઇત્યાદિ કારખાનાં અને ઝાડી લોકોપયોગી પાણીના સ્થળોથી દુર કરવાં જોઇએ, જો કુવાની ઉપર ઝાડ હોય તો તે કાપી કાઢવું જોઇએ. કેમકે એમ ન થાય તો સુકાં પાંદડાં તેમાં પડશે, અને બધું પાણી તેના સડવાથી બગડશે. વાવમાં પક્ષીઓ માળા બાંધે છે, તેમાંથી ઘાસ, હગાર વિગેરે પાણીમાં પડે છે. કેટલાક દુષ્ટ લોકો પાણીમાં મળ મૂત્રનો ત્યાગ કરીને એવા પીવાના પાણી બગાડે છે

(૨) પૃથ્વીના તળીઆમાંથી તળાવ, કુવા વિગેરે સ્થળોમાં ગંદકી ઉત્પન્ન કરે તેવા પદાર્થો આવી મળે છે; કેટલેક સ્થળે તળીઉં પોકળ હોય છે, તો તેમાં ચોમાસાના વખતમાં ખરાબ, ગંદુ પાણી આવીને ભરાઇ રહે છે, અને પછી ધીમેધીમે તે તળીઆની ઉપર જે તળાવ કે કુવો હોય છે, તેમાં તે ગંદું પાણી ભળી જાય છે; કેટલીક વાર તળીઆ ઉપર પત્થર હોય છે, પરંતુ તેની નીચે મોટું પોલાણ હોય છે, તેમાં પણ ગંદકી ભરાઇ રહે છે, ને પછી વરસાદનું પાણી તે પત્થરના તળીઆ ઉપર ભરાય છે, ત્યારે તે પીવા લાયક રહેતું નથી. એ સિવાય તળાવ કે કુવાના તળીઆની માટીમાં જે ક્ષારો થાય છે, તે ક્ષારો પાણીમાં ભળી જઇને રહે છે, અને જો તે ક્ષારો બહુ મોટા પ્રમાણમાં હોય કે દેહને હાનિકારક હોય, તો તે પાણી પીવા લાયક રહેતુ નથી.

(૩) પાણી પીવાના ઉપયોગમાં આવે છે,તે પહેલાં અનેક પદાર્થો મારફતે તેનું વહન થાય છે. તળાવમા, નદીમાં કે કુવામાં તે એકઠું થાય તે પહેલાં ઘણી જુદી જુદી જાતની જમીનો ઉપર થઇને તે વહે છે તે સઘળી જમીનો પોતામાં રહેલ સારા માઠા પદાર્થો પાણીમાં ભળી જવા દે છે. અને કેટલાક પાણીને પોતે ચૂસી લે છે, આમ થતાં થતાં તે એક સ્થળે ભરાય છે ત્યાંથી વળી અનેક બૈરાં જુદાં ઠામ મારફતે તેને ઘેર લઇ જાય છે; તે સમયે તે ઠામમા રહેલ કાટ, ક્ષાર, મેલ ઇત્યાદિનું મિશ્રણ થાય છે; તે પછી ઘર આગળ માટીના કે ધાતુના જે વાસણમાં તેને ભરી રાખવામાં આવે છે, તેનો મેલ કે કાટ તેમાં દાખલ થાય છે. અને ત્યાંથી છેવટ જે વાસણ વડે તે પાણી પીવાય, તે વાસણનો મેલ વિગેરે તેમાં પ્રવેશ કરે છે; આપણા દેશમાં પીતળ ને ત્રાંબાનાં વાસણ પાણી ભરી રાખવાના કામમાં આવે છે; તેઓનો કાટ કેટલેક અંશે પાણીમાં રહેતા ચેપના જંતુઓ, અને જંતુઓના વિષને હણે છે, તોપણ તે કાટ શરીરને હરકત કર્યા વિના રહેતો નથી, તેથી બનતાં સુધી પાણી તેવા ઠામમાં લાંબા વખત સુધી રાખવામાં સલામતી નથી. પાંચ છ કલાક સુધી તેવા ઠામમાં રહ્યા પછી પાણી પીવામાં આવે, તો હરકત નથી. ચોવીસ કલાક પછી પણ કશું નુકસાન સ્પષ્ટ દેખાતું નથી તોપણ નુકસાન થાય છે, એ વાત સત્ય છે. જે શહેરોમાં લોઢાની નળીઓ મારફતે પાણી લોકોને પૂરૂં પાડવામાં આવે છે, તે શહેરોમાં લોકોને આવી હરકત થોડી નડે છે; પણ જ્યાં સીસાની નળીઓ મારફતે પાણી આવે છે, ત્યાં સીસાની ધાતુના ઝેરની અસર ઘણાક માણસોને થતી જોવામાં આવે છે.

(૪) ઘણીવાર પીવાના પાણી જે તળાવ, કુવા, નદી વિગેરેમાં ભર્યાં હોય છે, તેના તટ ઉપર લોકો મળ મૂત્રનો ત્યાગ કરે છે, મેલાં લુગડાં ધુવે છે, મડદાને દાટે છે કે બાળે છે, અને અનેક એવાં કાર્યો કરે છે, કે જેથી પાણી બગડયા વિના રહે નહિ. લોકોને મળ મૂત્રનો ત્યાગ કરવાની જગ્યા પીવાના પાણીના સ્થળથી ઓછામાં ઓછી અડધો માઇલ તો દૂર હોવીજ જોઇએ. જ્યારે ચોમાસું હોય, ત્યારે તો પુષ્કળ પાણી પડવાથી મળ મુત્રનાં વિષ બહુ નુકસાન કરતાં નથી, પરંતુ જ્યારે માત્ર વરસાદનાં નાનાં ઝાપટાં પડે છે અગર બીજી રીતે થોડું ઘણું પાણી મળ મૂત્રની સાથે ભળે છે, ત્યારે જમીનમાં તેનાં વિષ ઉંડાં ઉતરે

છે, ને ત્યાંથી પાણી સુધી પહોંચે છે. ગામડાઓમાં આ બાબતનો સુધારો કરવાની ઘણીવાર જરૂર જણાય છે પાણી પીવાનાં તળાવો બહુ ગંદાં હોય છે, અને તેના કાંઠા પાસેજ લોકો મેલાં લુગડાં ધુવે છે. મળમુત્રનો ત્યાગ કરે છે, મડદાં દાટે છે ને બાળે છે, ગામડાની હવા અગર જોકે ઘણી સારી હોય છે, તોપણ પાણીની ગંદકી કેટલાક ગામમાં વધારે જોવામાં આવે છે. જે ગામડાઓની નજીક નદીઓ વહેતી હોય છે, ને ડુંગરા હોય છે, ત્યાંની હવા તેમજ પાણી ઘણાં સારાં હોય છે. લુગડાં ધોવાનાં સ્થળો પાણી પીવાનાં સ્થળોથી જુદાં રાખવાં જોઇએ. ગંદા થયેલા પાણીને ફીલ્ટર કરીને પીવા લાયક કરવું, તે સાથે તે જેમ બને તેમ ઓછું ગંદું થાય તેમ કરવાની જરૂર છે; કારણ કે ગંદકી અને ચેપના જંતુનું જ્ઞાન હજી આપણને બહુ થોડું છે, અને તેથી તેમનો નાશ કરવાની હિંમત રાખવા સાથે, તેમની ઉત્પત્તિ અટકાવવાનો પણ આપણે પ્રયાસ કરવો જોઇએ.

ખોરાક.

હવા અને પાણીની માફક ખોરાક પણ જીવનક્રિયાને માટે ઘણો જરૂરનો છે, જેવી રીતે ચાલતા એન્જીનમાં ગરમી કાયમ રાખવા સારૂ બળતણ અગર કોલસા વારંવાર નાંખવાની જરૂર છે, તેવી રીતે જીવનક્રિયા ચાલુ રાખવાને માટે શરીરના પૃથક્ પૃથક્ ભાગોને જરૂરીઆતના દ્રવ્યોથી પોષણ મળવું જરૂરનું છે. શરીરને (અ) જુસ્સો અને ગરમી પેદા કરે તેવા; અને (બ) શરીરના ભાગોનુ બંધારણ કરે, એવા દ્રવ્યોની જરૂર હોય છે.

શરીરમાં જુસ્સો અને ગરમી પેદા કરે તેવા દ્રવ્યો.

૧ કાર્બોનવાળા પદાર્થો, ૨ કાર્બોહાઇડ્રેટ, અને ૩ ચરબી છે. **શરીરના વિભાગનું બંધારણ થાય એવા** ૧ નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થો, ૨ ખનીજ પદાર્થો અને પાણી છે. આ પદાર્થોમાં પાણી અને ખનીજ પદાર્થો નિરીંદ્રિય અને બાકીના સેંદ્રિય છે.

જો કે જુદાં જુદા દેશોના લોકોનો જુદો જુદો ખોરાક અને ખોરાકના જુદા જુદા પદાર્થો હોય છે, તોપણ તેવા જુદા જુદા ખોરાકમાંથી ઉપર જણાવેલા દ્રવ્યો શરીરને જરૂરના મળે છે. (જે આગળ આપેલા કોઠા ઉપરથી જણાશે.)

૧ પાણી પીવામાં આવે છે તે ઉપરાંત ખોરાકની જણસોમાં પણ ગુપ્ત રીતે **રહેલ હોય છે.**

૨ **ખનીજ** ક્ષારોમાં મીઠું મુખ્યત્વે છે. તે સિવાય ચુનાના, લોહના, પોટાશિયમના અને શીલીકા વિગેરેના પણ જરૂર હોય છે. આ ક્ષારોની ઉપયોગીતા જીવન રસાયણ સ્પષ્ટ રીતે બતાવી આપે છે.

૩ **નાઇટ્રોજનવાળા** પદાર્થોમાં આલ્બ્યુમનવાળા પદાર્થોનો સમાવેશ થાય છે.

૪ હાઈડ્રોકાર્બનમાં ચરબીવાળા પદાર્થોનો સમાવેશ થાય છે.

૫ કાર્બોહાઇડ્રેટ્સમાં સ્ટાર્ચ, સાકર વિગેરે છે.

૬ ખોરાકના ઉપર બતાવેલા ભાગ ઉપરાંત વિશેષ જરૂરીઆત નહી છતાં ઉપયોગમાં લેવાના પદાર્થો જેવા કે ચાહ, કાફી, કોકો, દારૂ વિગેરે છે.

ખોરાક ગમે તે પ્રકારનો લેવામાં આવે, તેમાં ઉપર જણાવ્યા મુજબ પાંચ પ્રકારના દ્રવ્યો જોઇતા પ્રમાણમાં હોવા જોઇએ.

નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થ (આલ્બ્યુમન્, ફિબ્રીન, ઝીન્, ગ્લુટીન્, લેગ્યુમેન્ આ વર્ગમાં છે.) શરીરનું પોષણ અને વૃદ્ધિ કરે છે.

કાર્બનવાળા પદાર્થ શરીરમાં ગરમી પેદા કરે છે. ચરબીવાળા પદાર્થ ગરમી સાચવી રાખે છે ને મગજતંતુને પુષ્ટી આપે છે.

પાણી શરીરની પાચનક્રિયામાં મદદ કરે છે. તે સિવાય અગાઉ જણાવ્યા પ્રમાણે બધા રસો ઉત્પન્ન કરવા માટે (શરીરને માટે) ઉપયોગી છે.

ક્ષાર હાડકાના બંધારણમાં મુખ્ય ભાગ લે છે. તે ઉપરાંત લોહી, થુંક, દુધ વિગેરે શારીરિક રસોમાં થોડે ઘણે અંશે ક્ષાર હોય છે, અને તે સેંદ્રિય પદાર્થની યોગ્ય વ્યવસ્થા કરે છે.

ખોરાકના પદાર્થોમાં ૧૦૦ ભાગે રહેલ દ્રવ્યો.

પદાર્થનું નામ.	પાણી.	નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થ.	ચરબી.	સ્ટાર્ચ.	ક્ષાર.
ઘઉં.	૧૪	૧૪.૫	૧	૬૯	૧.૫
બાજરી.	૧૧.૭૫	૧૦	૪.૫	૭૧.૨૫	૨.૫
જુવાર.	૧૨	૧૨.૫	૪	૭૦	૧.૫
મકાઈ.	૧૩.૫	૧૩	૬ ७	૬૪	૧.૪
જવ.	૧૫	૧૩	૨	૬૮	૨
ચોખા.	૧૦	૫	.૮	૮૩.૨	.૫
સાબુચોખા અને એરોરૂટ.	૧૮	•	•	૮૨	•
તુવર.	૧૦	૨૨	૧	૬૨	૩
અડદ.	૧૨.૫	૨૭.૫	૧ ૨૫	૫૫	૩
ચણા.	૧૧	૨૨	૧	૬૨	૨
વટાણા.	૧૫	૨૨	૨	૫૩	૨.૪
મસુર.	૧૧ ७	. ૨૫	૧ ૩	૬૦	૨

ફળથી.	૧૨	૨૩.૨૫	૨.૫૦	૫૯ ૨૫	૧
માંસ.	૭૧	૨૨	૮	૦	૨ ૫૦
ઇંડાં.	૭૩ ૫	૧૩ ૫	૧૧ ઃ	૦	૧
દુધ.	૮૬.૭	૪	૩૩	૫	૭
ઘી.	૦	૦	૧૦૦	૦	૦
માખણ.	૬	૩	૯૧	૦	૨ ૭

આં સિવાય શાક ભાજીમાં જુદા જુદા પ્રમાણમાં ઉપરના દ્રવ્યો હોય છે

ખોરાક એક માણસને કેટલો જોઇએ તેનું મુકરર ધોરણ થઇ શકતુ નથી. માણસની ટેવ, શરીરનો બાંધો, દેશની હવા, અને મહેનતના પ્રમાણ ઉપર ખોરાકનો સુમાર હોય છે. સામાન્ય રીતે ખોરાક એક શેર જેટલા અંદાજે, એક માણસને એક દિવસનો ગણવામાં આવે છે. નિરૂદ્યમી સ્થિતિમાં માણસને થોડો ખોરાક જોઇએ છે, અને મહેનતુ માણસને વધારે જોઇએ છે. સ્ત્રીઓને પુરૂષ કરતાં ૧/૧૦ જેટલો ઓછો ખોરાક જોઇએ છે. નવ વર્ષની અંદરના છોકરાને દુધ, અને સ્ટાર્ચવાળા ખોરાકની વધારે જરૂર હોય છે; પણ પાંચ મહિનાથી નાની ઉમ્મરનાં બચ્ચાંઓને જરાપણ સ્ટાર્ચવાળો પદાર્થ જોઇએ નહિ.

ખોરાક મહેનતના પ્રમાણમાં કેટલો વધારે ને કેટલો ઓછો જોઈએ છે, તે નીચેના કોષ્ટક ઉપરથી જણાશે.

મહેનતનું પ્રમાણ	કુલ ખોરાક	નાઇટ્રોજન	ચરબી	સ્ટાર્ચ.	ક્ષાર
	ઔંસ.	ઔસ.	ઔસ.	ઔસ	ઔસ
મહેનત નહિ કરનારને.	૧૫	૨	૫	૧૨	૫
સાધારણ મહેનત કરનારને	૨૦.૬૫	૪.૩૧	૩ ૫૩	૧૧ ૭	૧.૭૦
ઘણી મહેનત કરનારને	૨૬.૭	૬	૩.૬	૧૬	૧.૫

દિવસમાં કેટલી વખત ખોરાક લેવો તેને માટે એકજ નિયમ થતો નથી, પરન્તુ મહેનતુ માણસ આખા દિવસમાં ત્રણ વખત અને સામાન્ય રીતે બીજા માણસો દિવસમાં બે વખત ખોરાક લે તો બસ છે. પણ અતિશય ખાવુ જોઇએ નહિ કે જેથી અજીર્ણ થાય ને માંદા પડાય માંદાને અને નબળા માણસને થોડો થોડો પણ વધારે વખત ખોરાક લેવો પડે છે.

ખોરાકના પદાર્થો ભેગ વગરના ને વગર બગડેલા હોવા જોઇએ. ખોરાક સ્વચ્છ હોવાની સાથે તેને બરોબર રાંધેલ હોવો જોઇએ. રાંધવાનાં વાસણો ઘણે ભાગે ધાતુનાં હોય છે અને તે ઘણું કરીને ત્રાંબા પીતળ અગર લોઢાનાં હોય છે. આ વાસણો જે ધાતુનાં હોય છે, તે ધાતુનો સહેજ અંશ ખોરાકમાં આવે છે, માટે ઘણે ભાગે કલાઇ કરેલાં વાસણોનો ઉપયોગ કરવો વધારે સારો છે. માટીનાં વાસણ, તથા વિલાયતી લોઢાનાં વાસણો જેની ઉપર રંગ લગાડેલ આવે છે તે, તથા ધાતુનાં ઠામ જેની ઉપર કલઈ કરી હોય તે ત્રણમાં કયા ઠામ સારાં તે બાબતમાં એમ લાગે છે કે માટીનાં વાસણ સૈાથી સારાં છે, કેમકે તેમા કાટ આવતો નથી, તેમજ ધાતુનો ભાગ ખોરાક સાથે ભળીને ખાવામાં આવતો નથી, ધાતુનાં ઠામને કલઈ સારી કરી હોય તો તે રાધવાના ઉપયોગમાં સારી રીતે આવે છે ને કાંઇ અડચણ આવતી નથી; તથા ખાવામા પણ ઠીક છે આલ્યુમીનીઅમ ધાતુનાં વાસણો આવે છે, તે ચુલાપર રાંધવાના કામમાં લીધાથી જરાપણ કાટ થતો નથી માટે તે ઉત્તમ છે. રંગ લગાડેલ લોઢાના વાસણોમાં સીસાના ક્ષાર લગાડયા હોય છે, તે સીસાના ક્ષાર ખાવાની વસ્તુ સાથે ભળીને પેટમાં જવાનો સંભવ છે. ખાવાનાં વાસણો કાચનાં કે માટીનાં હોય તો તેવો જરા પણ સંભવ નથી. આ સિવાય વાસણો ઉપયોગમા લીધા પહેલાં ઘણાં સ્વચ્છ કરવાં જોઇએ.

ખોરાકના પદાર્થોમાં શાક ભાજી પણ જરૂરનાં છે. શાક ભાજીનો ઉપયોગ નહિ કરવાથી "સ્કર્વી" જાતનો વિકારનો રોગ થવા સંભવ છે: શાક ભાજી તાજી અને કુણી હોવી જોઇએ, કારણ કે ઘરડા શાકમાં તંતુઓ વધારે હોવાથી આંતરડાંમાં નુકશાન કરે છે.

ખોરાક ચાવી ચાવીને ખાવાથી જલદી પચે છે,-માટે ઉતાવળથી ખાઇ લેવાની ટેવ સારી નથી; દરેક કોળીઓ ખુબ ચાવ્યા પછીજ ગળે ઉતારવો એ ઉત્તમ છે.

જે પદાર્થમાં નાઇટ્રોજનનો ભાગ વધારે તે પદાર્થને પચતાં વધારે વખત જાય છે; સ્ટાર્ચ થોડા વખતમાં પચી જાય છે. ઘી તેલ વિગેરે ચરબીવાળા પદાર્થો અમુક જથ્થામાંજ નાઇટ્રોજનની સાથે પચી જાય છે. આપણો સાધારણ ખોરાક ચાર પાંચ કલાકમાં પચી જાય છે. જેઓ થોડો ખોરાક લઇ શકે છે, તેઓને તે જલદી પાચન થાય છે, ને વહેલી ભૂખ લાગે છે; જેઓ ઘણો ખોરાક લઇ શકે છે, તેઓને તે પચતાં વાર લાગે છે, અને આઠ દશ કલાક ખોરાક વિના ચલાવી શકે છે; ખોરાકની જુદી જુદી ચીજોને પચતાં કેટલી વાર લાગે છે, તે જોવા માટે નીચે કોષ્ટક આપ્યું છે.

ખોરાકની ચીજ.	આશરે કલાક.
માંસ	૩ થી ૫
માછલાં	૨ થી ૩
દુધ	૨
ઇંડાં	૨ થી ૨½

ઇંડાં તળેલાં કે બાફેલાં	૩ થી ૩½
સફરજન	૩ થી ૪
ગાજર	૩ થી ૩½
બટાટા	૨½થી ૩ા
ચોખા	૨
કાચી બરાબર તૈયાર કરેલ	૧ થી ૨.
ઘઉંની રોટલી, વિગેરે	૩ થી ૪.

દુધ.

દુધમાં અગાઉ જણાવ્યા મુજબ જરૂરીઆતના પાંચે દ્રવ્યો છે જેથી એકલા દુધથી પણ શરીરને જોઇતાં દ્રવ્યો મળે છે, અને પોષણ થઇ શકે છે

નાના બાળકોને તેમજ આજારીઓને માટે દુધ ઉતમ છે, કારણ કે તેનાથી પોષણ થાય છે, તેમજ પચવાને માટે સહેલું છે બચ્ચાઓ માટે દુધ એજ ખોરાક છે. તેમાં પણ માનું દુધ શ્રેષ્ટ છે સુવાવડમા ને ઋતુશ્રાવ વખતે સ્ત્રીઓને દુધ દેવામા અડચણ નથી

દુધ જેમ અને તેમ તાજું વાપરવુ જોઇએ તેમજ નિરોગી (ગાય, ભેસ, વિગેરે ઢોરનું) હોવુ જોઇએ. દોહવાના વાસણો સ્વચ્છ હોવા જોઇએ, અને વાસણો દિવસમા બે વખત ઉકળતા પાણીથી ધોવાં જોઇએ દોહનારે પણ હાથ ધોઈ સ્વચ્છ કરી દોહવું જોઇએ કારણ કે ચેપી રોગો ચાલતા હોય તો દુધ મારફત ચેપી રોગ ફેલાવાનો વધારે સંભવ રહે છે. દુધ વેચનારાઓ વખતે અંદર પાણીનો ભેગ કરે છે, અને આ પાણીમાં રોગના જંતુઓ હોય છે, તેથી તેવુ દુધ કદિ ગરમ કર્યા સિવાય ખાવાના ઉપયોગમાં લેવું નહિ.

કેટલાકનું માનવું એમ છે કે ખરાબને ચેપી દુધ ખાવાથી ટયુબરક્યુલોસીસ થાય છે, શરીરમાં ખટાશ હોય તો દુધ વિકાર કરે છે.

સ્વાભાવિક રીતે દુધ અમ્બવિરૂધ્ધ ગુણનુ હોય છે. તોપણ કોઇવાર તે અમ્લ ગુણવાળું પણ જોવામાં આવે છે

દુધમાં થતો દગો ને તેની પરીક્ષા.

(THE ADULTERATION OF MILK AND THE MODES OF ASCER TAINING THE SAME)

દુધમાં અનેક જાતના દગા થાય છે તેમાં સૌથી સહેલો અને સૌથી વધારે થતો દગો પાણી ઉમેરવાનો છે. દુધમાં પાણી ઉમેર્યું છે કે નહિ, અગર કેટલું ઉમેર્યું છે, તે જાણવા માટે તેનું વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ નક્કી કરવુ. વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ માપવા માટે "હાઇડ્રો-

મીટર્સ" આવે છે, તે વાપરવા હાઇડ્રોમીટરને સરસ દુધની દેગડીમાં તરતુ મુકયું હોય તો ૩૦ ડીગ્રીના આંકા સુધીનો ભાગ ડુબી ગયેલો લાગશે અને બાકીનો ભાગ બહાર દેખાશે. કદાચ એક બે ડીગ્રી ઓછી વધતી હોય, તો તેથી દુધ ખરાબ છે એમ ન સમજવું. જો ૨૬ ડીગ્રીથી વધારે ડુબવા લાગે તો દુધમાં અવશ્ય પાણીનો ભેગ છે એમ સમજવું.

નીચે આપેલ કોષ્ટક ઉપરથી દુધમાં પાણી કેટલું ભેળવેલું છે, તે સમજી શકાશે.

વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ	પાણી આશરે
૧૦૨૬	૧૫ ભાગ
૧૦૨૩	૨૦ ,,
૧૦૧૮	૩૫ ,,
૧૦૧૫	૪૫ ,,

હાઇડ્રોમીટરથી જેમ પાણીની અટકળ થઇ શકે છે, તેમ અંદરની મલાઇની અટકળ કરવા માટે "લેકટોમીટર્સ" વપરાય છે. તે માત્ર ટેસ્ટ ટયુબના જેવી નળીના બનાવેલ હોય છે, તેની ઉપર ૦ થી ૨૦ સુધી આંકા માંડેલ હોય છે. તેમાં ૦ ના આંકા સુધી દુધ ભરીને બાર કલાક સુધી તેને એક કપાટમાં મુકી રાખવું; જેટલા વખતમાં મલાઇ બધી ઉપર તરી આવશે. જો મલાઇ ૮ થી ૯॥ ના આંકા સુધી ભરાણી હોય તો દુધ સારૂં સમજવું પણ જો ૮ ના આંકાથી ઓછી હોય, તો દુધ હલકું છે એમ જાણવું.

દુધની ખાત્રીવાળી પરીક્ષા કરવા માટે હાઇડ્રોમીટર ને લેકટોમીટર બન્ને વાપરવાની જરૂર છે, કેમકે દુધમાં કેટલીકવાર એવો દગો કર્યો હોય છે કે તેનું વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ બદલાતું નથી.

પાણી સિવાય દુધમાં સાકર ભેળવવામાં આવે છે. તેની પરીક્ષા કરવી હોય, તો દુધમાં પ્રથમ જરા એસેટીક આસીડ નાખવું એટલે તે જામી જશે; પછી તેને ધીમી આંચ લગાડવી એટલે બધી છાશ બળી જશે ને તળે કચરો રહેશે; આ કચરાનો રંગ જો કાળો (dark) હોય, તો સાકરનો સંભવ રહે છે. આ કચરાને પાણીમાં ચોળીને ગાળી દેવો પછી તેમાં જરા ઇસ્ટ (yeast) નાખીને કેટલાક કલાક સુધી પડયું રહેવા દેવું. ૭૦ કે ૮૦ ડીગ્રી જેટલી હવાની ગરમી હશે તો તેમાં સડો ને ફીણ (fermentation)ઉત્પન્ન થશે, એટલે જાણવું કે અંદર ખાંડ છે.

સાકરની સાથે ચોખાનો, બટાટાનો કે સિંઘોડાનો લોટ દુધમાં ભેળવવામાં આવે છે. તેની તપાસ કરવા માટે દુધને જામી જવા દેવું, પછી આંચથી છાશનો ભાગ બળી જવા દેવો ને જે રહે, તેમાં ટીંકચર આયોડીનનાં એક બે ટીપાં નાખવાં એટલે સ્ટાર્ચવાળો કાંઇપણ પદાર્થ હશે, તો તે કચરાનો રંગ કાળો પણ જરા વાદળી (indigo-blue) થશે.

ઘણીવાર દુધને સફેદ રંગ લાવવા માટે તેમાં ખડી, ચાક, ચૂનો, સરાપડો વિગેરે ભેળવવામાં આવે છે. આ ભેગની પરીક્ષા કરવા માટે દુધની ઉપર ચારણી ઢાંકીને તેને ચાર પાંચ કલાક હલાવ્યા વિના મૂકી રાખવું. પછી તેને ધીમેથી એવી રીતે ગાળી લેવું કે તળીએ જામેલ ડહોળો પાછો દુધમાં ભળી જાય નહિ; પછી તે ડહોળામાં નાઇટ્રીક અથવા હાઇડ્રોક્લોરીક ઍસિડનાં થોડાંક ટીપાં નાખવાં એટલે એકદમ સોડા-વોટરના જેવાં ફીણ થવા લાગશે.

ખોરાક લીધા પછી પાન, સોપારી વિગેરે મુખવાસ તરીકે ચાવવાનો કેટલાક લોકોમાં રિવાજ છે. તેમજ તમાકુ ખાવાનો પણ કોઇ કોઇનો રિવાજ છે આ ટેવ સારી નથી. ધાણા કે વરિયાળી ઠીક છે, પણ પાન સોપારી ઠીક નથી. કેમકે મુખવાસ ચાવવાથી થુંક વધારે પેદા થાય છે, અને થુંક પાચનક્રિયા ચલાવવામાં મદદગાર છે એ ખરૂં, પણ તે વસ્તુઓ ઉષ્ણ ને દાહક હોવાથી પાછળ નુકસાન કરે છે, એટલે ઘણીવાર ફાયદો કરવા જતાં નુકસાન થઇ જાય છે. થુંક વધારે પેદા કરવા માટે ખોરાકજ વધારે ચાવીને ખાવો એ ઉત્તમ છે.

ચાહ.

ખોરાકના આવશ્યકતાવાળા પદાર્થો ઉપરાંત હાલમા વપરાતા બીજા સઘળા પદાર્થોમા ચાહ એટલો અગ્ર ભાગ ધરાવે છે, કે તે વિષે સૌથી પહેલું લખવાની જરૂર પડે છે. ચાહના વધી ગયલા ઉપયોગથીઆપણને કશો ફાયદો નથી, જેટલી ચાહની દુકાનો વધી છે તેટલી તાજા દુધની દુકાનો વધે, તો દેશને ખરેખર ઘણો લાભ થાય. દરેક થાકી જતા અને ટેકો મળે એમ ઇચ્છતા માણસે ચાહ લેવાના કરતાં ગરમ કે તાજું દુધ લેવું એ શરીરને વધારે હિતકર છે. બહુ જરૂર હોય, તો ચાહ બપોરે બે વાગે લેવી ઠીક છે. ચા પીવાથી સ્ફુર્તિ આવે છે, અને શ્રમિત થએલ મગજ થોડીવાર પ્રફુલ્લિત થાય છે. આ સિવાય ચા ગરમ પીવામાં આવે છે, તેથી પ્રથમ ગરમી પેદા કરે છે જેથી શરદી અગર ઠંડીમાં અનુકૂળ પડે છે. તેમજ પછીથી ત્વચા ઉપર તેની અસરથી પરશેવો વધારે પેદા થવાથી શરીરને ઠંડક કરે છે, જેથી કોઇ કોઇવાર તપેલા શરીરને શીતળતા કરે છે. આ રીતે ગરમીમાં તેમજ શરદીમાં તેનો યોગ્ય ઉપયોગ કર્યાથી શરીરને અનુકૂળ પડે છે. પરંતુ તેના વિશેષ ઉપયોગથી તે ફાયદાને બદલે નુકસાન કરે છે. પ્રથમ તે ક્ષુધાકર જણાય છે, પરંતુ પછી જઠરાગ્નિને તે મંદ કરે છે. જઠરાગ્નિ ઉપર તેની માઠી અસર થવાનું કારણ તેમાં રહેલ " ટેનીન ", નામનું ગ્રાહી સત્વ છે. ચાહના વિશેષ ઉપયોગથી એટલે દિવસમાં એકથી વધારે વાર અગર વારંવાર અને વધારે જથ્થામાં પીવાથી ક્ષુધા મંદ, મજ્જાતંતુની નબળાઇ વિગેરે ઉપદ્રવો થાય છે. ચાહની અંદર ત્રણ તત્વો અગર દ્રવ્યો છે.૧ થેઇન, ૨ ટેનાઇન, ૩ ખુશબોદાર તેલ. આમાંનો " થઇને " કાંઇક પુષ્ટિકારક છે, અને " ટેનાઇન " ગુણમાં ગ્રાહી અને સ્વાદમાં તૂરો તથા કડુવો છે. આ તત્વ તેના ગ્રાહી ગુણને લીધે તેના વધારે ઉપયોગથી શરીરને નુકસાનકારક થાય છે.

કૉફી.

કૉફી મગજતંતુને, અને ગિરાઓને સતેજ કરે છે (stimulates), અને તેથી કરીને તે પીધા પછી જરા આનંદ લાગે છે, તે પાચનક્રિયાને મદદ કરે છે, અને તેથી થાક અને સુસ્તિ ઓછી થાય છે નબળા માણસોને તેથી ઉંઘ ઉડી જાય છે. કેટલાકને કૉફી પીવાથી માથું દુખતુ મટી જાય છે, દારૂ, અફીણ, કે એવી બીજી કેફી ચીજનો નિશો ઉતારવામા કૉફી કામ લાગે છે

પહેલાં એમ માનવામાં આવતું હતું કે કૉફી પીવાથી શરીરને ઘસારો (Tissue waste) ઓછો થાય છે; પણ હાલમાં આ માન્યતાને કાંઇ ટેકો મળતો નથી.

કૉફીમાં સેલ્યુલોસ, કૉફીન, સુગંધી તેલ, આલ્બ્યુમીન, ગુંદર, ચરબી ને કેટલાક નિરીંદ્રિય ક્ષારો છે. તેમાં કૉફીન છે તેથી તે મગજતંતુને સતેજ કરે છે. તેટલા માટે કૉફી એ સતેજ કરનારો પ્રવાહી પદાર્થ છે, પણ પૌષ્ટિક પદાર્થ નથી. તેનું વ્યસન સારૂં નથી. દમના વ્યાધિમાં કેટલીકવાર તેનાથી સારો ફાયદો થાય છે, અને કેટલાકને મંદાગ્નિ પણ મટે છે. પણ આ ફાયદા માટે તેનો ઉપયોગ જારી રાખવો જોઇએ નહિ. એકંદર રીતે ચાના કરતાં કૉફી પીવી તે વધારે સારૂં છે.

સારી કૉફી બનાવવા માટે પ્રથમ તેને બરાબર સેકવી જોઇએ છે, પછી તેને ખાંડીને જોઈએ તેટલી એક ઠામમાં નાખવામાં આવે છે. તેમાં ગરમ ખળખળતું પાણી રેડીને તેને આઠ દશ મીનીટ ચુલે રહેવા દેવામા આવે છે. આમ કરવાથી તેનું સુગંધી તેલ પાણીમાં આવી જાય છે, અને ખુશબો જતી રહેતી નથી, તથા ખરાબ સત્વો વિશેષ આવતાં નથી.

કોકો, અને ચૉકૉલેટ.

બજારમાં જે કોકોના ડબ્બા મળે છે તે કોકોને નાળીએર સાથે કાંઈ પણ સંબંધ નથી. કોકોનું ઝાડ દાડમના ઝાડ જેવડું થાય છે તેને ફળ થાય છે. તેની શીંગો હોય છે, અને એકેક શીંગમાં વીશ વીશ બીઆં નીકળે છે. આ બી બદામના જેવાં હોય છે, અને તેની ઉપર પડ હોય છે. આ બીને કેટલોક વખત સુકવીને પછી સેકે છે એટલે પડ જુદાં પડી જાય છે, અને અંદરથી કઠણ ગર્ભ જુદો પડે છે. આ ગર્ભને પછી ખાંડવામાં આવે છે, અને અંદર તજ, લવિંગ, પીપર, બદામ વિગેરે ખાંડીને મેળવવામાં આવે છે. તેમાં સાકર ને પાણી ઉમેરીને જરા ગરમી લગાડીને ડબ્બા ભરી દે છે, એટલે અંદર ચૉકોલેટ જામી જાય છે કેટલીકવાર તેમાં લોટનો પણ ભેગ હોય છે. ચૉકોલેટના ડબ્બા બજારમાં વેચાય છે.

કોકોના બીના ગર્ભને ખાંડીને અંદર કાંઇપણ મેળવણી કર્યા વિના વેચવામા આવે છે તેને કોકો કહે છે. ચા ને કૉફી પીવાના કરતાં કોકો પીવો તે વધારે સારો છે. ને શરીરને પોષણ આપે છે, પણ કશી નુકશાની કરતો નથી. તેમાં ચરબીનાં તત્વો

પરંતુ સાંકડી નળીઓમાંથી તેની સાથે પાંચમા સપ્તકમાંનો તેજ સુર ઉત્પન્ન થાય છે.

પોળા મોંવાળી અને બંને છેડે ખુલ્લી નળીમાંથી મુળ સુર સાથે તેના બીજા સપ્તકમાંનો તેજ સુર નિકળે છે. અને સાંકડી નળીઓમાંથી ઉપરના સુરોની શ્રેઢી ઉત્પન્ન થાય છે.

તાણેલા તારના સુરની સાથે નિકળતા ચંડસુરો તારના પદાર્થ અને તેઓને છેડવાની રીત ઉપર આધાર રાખે છે. સાગ પીયાનામાં ચંડસુર છઠ્ઠા સુર સુધી જોરમાં હોય છે. તંતુ વાદ્યોમાં મુળનો સુર મૃદુ હોય છે. પરંતુ છઠ્ઠાથી દશમા સુધીના ચંડસુર ઘણાજ સ્પષ્ટ હોય છે અને તેથી તંતુ વાદ્યોના સુર સારી રીતે સંભળાય છે.

ધાતુના ગજ અથવા પતરાં વગાડવાથી મુળ સુર સાથે અનેક પ્રકારના ચંડસુર નિકળે છે. તેઓ અસંગત હોય છે. પરંતુ મુળ સુર સાથે એક સરખાં અખંડ નિકળે છે. આ પ્રમાણે ધાત્વિક સ્વનના નામથી ઓળખાતો વિશેષ સ્વન ઉત્પન્ન થાય છે.

મુળ સુર સાથે નીચેના સંગત સુર નિકળે છે ને તેથી તે પેલાં કરતાં વધારે મોટો, મધુર અને ગંભીર થાય છે. અને ઉપરના સુર નિકળવાથી તેમાં વધારે કર્કશતા આવે છે.

प्रकरण ३.

तंतुओनां तिर्यक् वेपन तंतुवाद्यो.

૨૫ તંતુઓનાં તિર્યક વેપન—આગળ આપણે જોઇ ગયા છીએ કે જ્યારે કોઇ પણ સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થને છેડાએ તાણીએ, અને પછી તેને છોડી દઇએ, તો તે મુળ સ્થિતિમાં આવવાને યત્ન કરે છે. અને તેમ કરતાં તે કેટલાંક વેપન કરીને સ્વન ઉત્પન્ન કરે છે. સંગિતમાં જે તંતુઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તે પશુનાં આંતરડાં અથવા ધાતુના તારના બનેલા હોય છે. જે વેપનો તાર વડે ઉત્પન્ન થાય છે તે તિર્યક અથવા લંબોત્તર હોય છે. પરંતુ વ્યવહારમાં પેલાંજ માત્ર અગત્યનાં છે. દાખલા તરીકે પીયાનો, સીતાર, સારંગી વગેરે વાદિત્યમાં કરીયે છીએ તેમ તારની ઉપર ગજ ફેરવવાથી **તિર્યક્** વેપન ઉત્પન થાય છે.

૨૬ તંતુઓનાં તિર્યક વેપનના નિયમો:—

અમુક વખતમાં એકાદ તારનાં જે તિર્યક્ વેપનો થાય છે તેમની સંખ્યા એટલે તેનાથી ઉત્પન્ન થતો સુર, તેની લંબાઇ, તેનો વ્યાસ, તેનું તાણ અને તેનું વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ, એ સર્વ પર આધાર રાખે છે. તે નીચે પ્રમાણે—

(૧) તાણ કાયમ હોય તો દર સેકન્ડમાં ઉત્પન્ન થતાં વેપનોની સંખ્યા લંબાઇના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે. એટલે દાખલા તરીકે જો એક તંતુ એક સેકન્ડમાં ૧૮ વેપન કરે તો તેની લંબાઈ ½ હોય ત્યારે ૩૬ વેપનો કરી શકે, અને ⅓ હોય, ત્યારે ૫૪ કરી શકે. અને એ પ્રમાણે આગળ પણ આ નિયમના

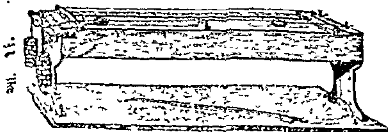
ઉપર સિતાર, સારંગી, વગેરે વાદ્યોની રચના આધાર રાખે છે; કારણકે તેમાં જો આંગળીઓ વડે તારને દાબીએ, તો તેની લંબાઈ મરજી મુજબ ઓછી અથવા વધારે થઈ શકે છે, અને તેથી વેપન સંખ્યા અને તેની સાથે સુર પણ નિયમિત રાખી શકાય છે.

(૨) એકજ વજન અને તાણથી એક સેકન્ડમાં ઉત્પન્ન થતાં વેપનની સંખ્યા **તંતુના વ્યાસના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે**:—એટલે જો તે તંતુ પાતળો હોય, તો તેના વેપનોની સંખ્યા વધે છે, અને સુર પણ ચઢે છે. વાયોલીનમાં જે તાર સૌથી ઝીણો હોય છે, તેનાં વેપનો તેના કરતાં બમણા વ્યાસવાળા તાર કરતાં બમણાં હોય છે.

(૩) "**એક સેકન્ડમાંથી થતાં વેપનની સંખ્યા તેના તાણ અથવા તારના વર્ગમૂળના પ્રમાણમાં હોય છે.** એટલે જો તારને ચાર ગણો તાણીએ તો વેપનની સંખ્યા બમણી થાય છે. અને જ્યારે નવગણો વધારીએ, ત્યારે ત્રણગણી થાય છે અને એજ પ્રમાણે આગળ પણ આથી ત્યારે તંતુ વાદ્યમાં કરીએ છીએ તેમ તારને ખેંચીને સુરનું સ્વરૂપ બદલવાનું એક સાધન મળી આવે છે.

(૪) "**સઘળી બીજી ચીજો બરાબર હોય તો એક સેકન્ડમાં ઉત્પન્ન થતાં તંતુનાં વેપનોની સંખ્યા તેની સાન્દ્રતાના વર્ગમૂળના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે**" એથી જે પદાર્થના તાર બનાવેલા હોય તેની સાન્દ્રતા જેમ વધારે હોય તેમ તેઓને વેપન કરવાને ઓછું સુગમ પડે છે. અને તેમ ઉત્પન્ન થતા સુરો પણ વધારે ગંભીર હોય છે.

ઉપરના નિયમો ઉપરથી એમ માલમ પડશે કે તંતુઓનાં વેપનની સંખ્યા બદલવી, અને તેમાંથી ગંભીરથી ઊંચા જાત જાતના અનેક સુર કાઢવા એ કેવું સેલું છે?
(૨૭) સ્વન માપકઃ અને તંતુઓના વેપનના નિયમોની સિદ્ધતાઃ—જે યંત્રને **સ્વન માપક** કહે છે તેના વડે આ કરી શકાય છે. સ્વન માપક **અવાજ મો'ટો કરવા માટે એક પાતળી લાકડીના પેટીનું** બને છે પેટી ઉપર બે અ અને વ (આ. ૧૬)નામના લાકડાના ટેકા મજબુત બેસાડેલા હોય છે. અને તેનાપર થઈને ક ડ નામના



ધાતુના તાર પસાર થાય છે. તેઓને એક છેડે સખત જડી લીધેલા અને બીજે છેડે પ નામના વજનથી તંગ કરેલા હોય છે. વજનને જોઇએ તેમ વધારે ઓછું કરી

શકાય છે. ઠ નામનો એક ત્રીજો ચલ ટેકો હોય છે તે વડે જેટલી લંબાઇના તારને વેપન કરાવવું હોય તેટલી લંબાઇ મરજી મુજબ વધારે ઓછી કરી શકાય છે.

સઘળી રીતે સમાન બે તંતુઓ લઇ તેમને સરખા વજનથી તંગ કરીએ તો તેમને છેડવાથી બનેમાંથી એકજ સુર નિકળે છે. હવે જો તેમાંના એક તંતુના ઠ નામના ટેકા વડે બે ભાગ કરીએ, તો કટ તારથી નિકળતો સુર અબ તારને છેડતાં નિકળતા સુરના બીજા સપ્તકમાંનો હોય છે. આપરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે વેપનની સંખ્યા બમણી થાય છે અને આ પ્રમાણે પેહેલા નિયમની સિધ્ધતા સ્થાપિત થાય છે. બીજા નિયમની સિધ્ધતા માટે ઠ ટેકાને ખસેડવો પડે છે. અને જો અબ તંતુનો વ્યાસ બીજા કરતાં બમણો હોય, અને બંનેને એકજ વજનથી ખેંચીએ તો એમ માલમ પડશે કે પાતળા તંતુથી જે સ્વન ઉત્પન્ન થાય છે તે અબ થી ઉત્પન્ન થતા સ્વનના બીજા સપ્તકમાંનો હોય છે. આ ઉપરથી અરધી જાડાઇના તંતુનાં વેપન બમણાં થાય છે એમ સિધ્ધ થાય છે.

બંને તંતુ એકજ વ્યાસ અને એકજ લંબાઇનાં હોય. અને જો તેમાંના એકને બીજાથી ચાર ગણા વજનથી ખેંચ્યો હોય, તો પેહેલાથી થતો સ્વન બીજાના બીજા સપ્તકમાંનો હોય છે. આ ઉપરથી એમ માલમ પડે છે કે વજન જો નવગણું કરીએ, તો બીજા તારના ત્રીજા સપ્તકમાંનો સુર નિકળે છે.

ત્રાંબા અને પોલાદ જેવી જુદી જુદી ધાતુઓના તંતુ લેવાથી ચોથો નિયમ સિદ્ધ થાય છે. તે બધાની જાડાઈ અને લંબાઈ સરખી રાખીએ. અને તેમને સરખા વજનથી તાણીએ, તોપણ તેઓની સાન્દ્રતા ભિન્નજ હોય છે.

(૨૮) તંતુ વાદ્યોઃ—તિર્યક્ વેપનની ઉત્પત્તિ ઉપર તંતુ વાદ્યો આધાર રાખે છે. તંબુરો, સિતાર વગેરે કેટલાંક વાદ્યોમાંથી હમેશાં નિયત સ્વન નિકળે છે; અને દરેક સુરને માટે તંતુ પણ જુદોજ હોય છે. વાયોલીન, ગિતાર વગેરે બીજાં વાદ્યમાં આંગળીથી દબાવીને સુર બદલાય છે. અને થોડા તંતુઓ છતાં અને કસુર કાંઢી શકાય છે. સ્વનનાં બીજાં સાધનની પેઠે તંગ કરેલો સઘળો તંતુમાં વેપન કરતો નથી. પણ તેનો થોડો ભાગજ કરે છે. અને આથી મૂળ સુર ફરીથી એકલોજ હોતો નથી પણ તેમાં ચંડ સુર ભળેલા હોય છે; એ મિશ્રિત સુરોને સાધારણ કાને ઓળખી શકાતા નથી. પીઆનામાં હથોડી ઠોકવાથી તંતુમાં વેપન ઉત્પન્ન થાય છે. આ હથોડી કુંચીઓ સાથે સંબંધ રાખતી પરંપરિત વાંકી ઉત્તોલનની વેપન ઓથી હાલે છે.

જે **અનુનાદક પેટી** પર તંતુઓ તાણેલા હોય છે તેમાંની હવાનાં વેપનથી એ સ્વન મોટા થાય છે. કુંચીને દબાવતાં આઘાત પડીને તંતુ વેપિત થાય છે અને રોધક ઉપર જાય છે, તે પાછો આંગળી ઉપાડી લેતાં તરતજ નીચે ઉતરે છે. અને આમેના તંતુનું વેપન બંધ કરે છે.

પેડલ વડે બધા રોધકો એકદમ ઉપર ચડાવી શકાય છે; તથા તેમ કરવાથી વેપનો કેટલોક વખત ચાલુ રહે છે.

હાર્પ નામનું એક વાદિત્ર છે તેમાં ભિન્ન ભિન્ન સ્વન નિકળે છે. પેડલથી વેપિત ભાગની લંબાઈ વત્તી ઓછી કરી તીવ્ર અને મૃદુ સુર કાઢી શકાય છે. અનુનાદક પેટીથી સુર મોટા થાય છે અને સર્વે તંતુનાં વેપનથી પણ છેડેલા તંતુના સુર મોટા થાય છે.

વાયોલીન અને ગિતાર નામનાં વાદ્યોમાં વેપિત તંતુની લંબાઇના પ્રમાણમાં અનેક સુરો નિકળે છે. અને તેઓને ડાબાહાથની આંગળીઓના દબાણથી નક્કી કરવામાં આવે છે. અને જમણા હાથવડે ગજ ફેરવાય છે. અથવા તંતુઓ છેડાય છે. આ બંને વાદ્યોમાં જે ટેકા પરથી તંતુ પસાર થાય છે તેવડે અનુનાદક પેટીના ઊપલા ભાગમા વેપનો જાય છે. અને પછી તેઓ ત્યાંથી નીચલા ભાગમાં આવે છે. તે પેટીની અંદરની હવા આ બંન્ને બાજુએથી વેપિત થાય છે. અને એ વેપનો એકઠી વખતે ઉત્પન્ન થવાથી સ્વન મોટા થાય છે. જે બનતી સંપૂર્ણતાથી અનેક સ્વનો મોટા થાય છે તેપર આ વાદ્યની કિંમતનો આધાર રહેલો છે. અને સ્વન મોટા થવાનો ધર્મરક્ત જે લાકડાની તે પેટી બનાવેલી હોય છે તેના ઉપર અને તેના બીજા સાવયવા ભાગોની રચનાપર આધાર રાખે છે.

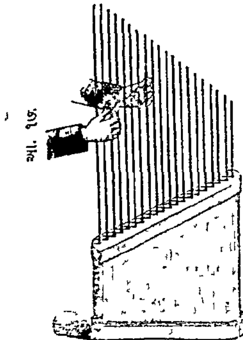
વાયોલીનની જાતનાં બીજાં વાદ્યો વગાડવાને ઘણી મેનત પડે છે. અને તેનો સ્વર સાંભળવાને તીક્ષ્ણ કાનની જરૂર પડે છે. પણ જો કસબી વગાડનારાના હાથમાં એ વાદ્ય મુકયું હોય, તો તેઓ અદ્ભૂત પરિણામ ઉત્તન્ન કરે છે. ઓરચેસ્ટ્રા માટે તો એની ખાસ જરૂરજ છે. અને ઘણાં સુંદર સંગીત તેમાંજ ઉતારવાને બનાવેલાં હોય છે.

૨૯ તંતુઓ અને ગળ્ળેનાં લંબ વેપનો.

સ્વન માપક નામના યંત્રના તંતુ ઉપરથી સારંગીનો ગજ ઘણો ત્રાંસો ખેંચીએ, તો ઘણો મોટો પણ કર્કશ સુર સંભળાય છે. તંતુનું તાણ બદલવાથી પણ સુરમાં કંઇ પણ ફેર પડતો નથી. જો તંતુને વચમાં પકડી તેના પર ગજ ઘણો ત્રાંસો ખેંચીએ, તો બીજા સપ્તકમાંનો પ ૬ જ્ સુર નિકળે છે. આ સુરો લાંબા લાંબા વેપન વડે ઉત્પન્ન થાય છે. એમનું ઊંચા નીચાપણું તંતુની લંબાઇનો વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે. પરંતુ તંતુની જાડાઈ અને તાણ વચ્ચે કશો સંબંધ હોતો નથી. એજ પ્રમાણે જો એક કાચની નળીને વચમાંથી પકડીને તેને એક ભીના કકડા વડે લાંબી તાણીએ, તો ઘણો કર્કશ અને જરા મધુર અવાજ નિકળે છે. જો તે નળી એક ચતુર્થાંસ ભાગે પકડીએ અને તેને વેપિત કરીએ, તો પેલા સુર કરતાં બમણો ઊચ્ચ સુર ઉત્પન્ન થાય છે. મારોઇની હાર્પ પરથી લંબ વેપન વડે શી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે, એ માલમ પડે

છે. એ યંત્રમા જુદી જુદી લંબાઈ અને જાડાઇ વાળા અનેક ગજ હોય છે આંગળીઓને રાળ ચોપડીને તે વડે ગજ ઘસીને સ્વન ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે જુદા જુદા ઊંચા નીચા અનેક સુર ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. અને કસબી વગાડનારો હોય, તો તે કાનને અપ્રિય થઈ પડતા નથી.

આજ જાતનું બીજું એક વાદ્ય છે તેને હાર્મોનિયમ કહે છે આ યંત્રમાં કાચની તખ્તીઓ મુકેલી હોય છે, અને તે સઘળી જાડાઇ અને પોહોળાઇમાં સરખીજ હોય છે, પરંતુ લંબાઇમાં સરખી હોતી નથી (૧૯ મી આકૃતિ જૂઓ) એ સાંકડા શીટના કકડા ઉપર તેઓને મજબુત બેસાડેલી હોય છે અને તે શીટના કકડાઓને યોગ્ય આધાર ઉપર વિવર્જિત દિશામાં તાણેલા હોય છે



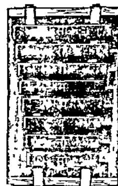
આ. ૧૯

હવે જો આમાંના કોઇપણ પતરાને નાની લાકડાની હથોડી વડે વગાડીએ તો જો તેમાંથી ઉત્પન્ન થતો સુર જો પતરૂં નાનું હોય તો મોટો હોય છે.

આજ જાતનાં પોલાદનાં પતરાં વાળું એક યંત્ર બનાવેલું છે આમા જો તે પોલાદની સળીઓને બદલે લાકડાની ચીપો મુકેલી હોય, તો તેને **ઘાસની ફીડલ** પણ એમ કહે છે. અનુકુલ કદના ચાકના કકડાને પરસ્પર ટીચતાં ઘણા સુન્દર સ્વન નીકળે છે, અને તે ભૂસ્તર વિદ્યાના પીયાના તરીકે ઓળખાય છે

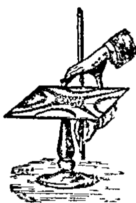
સ્વરશુલ, ત્રિકોણું અને વાદ્ય પેટી એ સર્વ તિર્યક વેપનના દાખલા છે. વાદ્યની પેટીમાં જુદા જુદા આકારનાં પોલાદનાં નાના પતરાંઓ કાંસકીના દાતાની માફક એક ગજમાં બેસાડેલાં હોય છે. જેની ધરી આ ગજને સમાંન્તર હોય છે. અને જેનો પૃષ્ટ ભાગ અમુક નિયમમાં ગોઠવેલા પોલાદના દાતા વડે જેટલો હોય છે, તે આ તળીએથી પતરા પાસે મુકેલો હોય છે. ઘડિયાળના સાંચા યંત્રવડે આ વાસણ ફરે છે. અને તે દાંતાઓ તે પોલાદના પતરા સાથે અથડાવાથી તેમને વેપિત કરે છે અને તેથી સુર ઉત્પન્ન થાય છે આ સુર તે વાસણના દાતાની ગોઠવણ ઉપર આધાર રાખે છે.

૩૦ પત્રાંનાં વેપનોઃ—નીચેની આકૃતિ ઉપરથી પતરાંનાં વેપનેા દર્શાવી શકાય છે. ૨૦ મી આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે એક ધાતુનું પતરૂં એક બેઠક ઉપર મધ્ય ભાગમાં બેસાડેલું છે. તેની એક કોરે ધીમે રહીને સારંગીનો ગજ ફેરવવો. આ પ્રમાણે પતરાંના વેપનના જુદા જુદા વખતના પ્રમાણમાં ઉંચા અથવા નીચા સૂરો ઉત્પન્ન થાય છે જો આ પતરા ઉપર આગળથી રેતી પાથરી હોય તો આ વેપનો સ્પષ્ટ નજરે પડે છે. એ પતરાના વેપિત ભાગમાં વિભાગ થાય છે. તેઓમાં વેપનનુ મહત્તમ હોય છે અને તેઓ એક બીજાથી પાત રેખાઓ વડે અગર નિર્વેપિત સ્થાન વડે જુદાં થયલાં હોય છે. રેતી ઉછળીને આ વેપિત ભાગપર પડે છે અને ધીમે ધીમે રેખાઓપર સ્થિર થાય છે. આ પ્રમાણે સુન્દર લાક્ષણિક આકૃતિઓ બને છે આ વેપિત ભાગની વિસતૃતિ બહુ હોતી નથી માટે જેમ સુર ઉંચા તેમ પાત રેખાઓની સખ્યાં વધારે હોય છે. એકજ પતરૂ લો તોપણ જે પ્રમાણે જે બાજૂએથી તેના ઉપર ગજ તાણ્યો હશે. અને જે પ્રમાણે તેની બાજુ ઉપર આગળીઓ મુકી હશે તે બન્ને ઉપર આ રેખાઓની રચના અને તે સાથે નિકળનારા સૂરો આધાર રાખે છે. જો તે પતરાંની એકાદ બાજૂએ આંગળી દાબીએ, તો તે બિંદુમાંથી જનારી પાત રેખા ઉત્પન્ન થાય છે. અને તેથી એક બીજા પ્રકારની અનેક રેખાઓ ઉત્પન્ન થઇને વેપનથી એક નવોજ સુર નિકળે છે. અ આગળ આંગળી દબાવી બ આગળ ગજ તાણવાથી જે આકૃતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે, તે નીચે દર્શાવેલી છે. મધ્ય ભાગમાં આંગળી ન મુકતાં બીજે ઠેકાણે મુકીએ તો બીજી વધારે સંકીર્ણ આકૃતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે



આ. ૧૮.

જ્યારે ઘંટ વેપન કરે છે, ત્યારે તેના પાત રેખાઓથી વિશ્લિષ્ટ ઘણાક સરખા વિભાગ થાય છે. આ એક કાચના પ્યાલા વડે બહુ સેલથી સિધ્ધ કરી શકાય છે, અ (આ. ૨૫) પ્યાલામાં પાણી અથવા મદ્યાર્ક ભરેલો છે, તે ગજને લીધે ક્ષોભિત થાય છે. (આ ૨૫); ઉપરના વિભાગ અ બ સપાટીપરની લહરીઓમાં જણાય છે. આસપાસ ઉડતાં સુક્ષ્મ બિન્દુઓ જે ક્ષોભિત દ્રવની સપાટીપર સરે છે. પણ તેની સાથે ભળી જતાં નથી, તેમના પ્રબળ વેપનથી એ માલમ પડે છે. ગ દ અને ક ડ રેખાઓ પાત રેખાઓ દર્શાવે છે. વેપિત ઘટમાં પાત રેખાઓનું સ્થાન આ. ૨૬ ના પ્રયોગમાં તેના કાનાના જુદા જુદા ભાગને ડ દડી લગાડવાથી જણાઇ આવે છે. જ્યાં તે સરી પડતી નથી એવાં અમુક સ્થાન ક, બ સ્થાન માલમ પડે છે, અને તેજ પાત રેખાઓ છે.



આ. '૧૯.'



આ. ૨૦.



આ. ૨૧.



આ. ૨૨.



આ. ૨૪.

प्रकरण. ४.

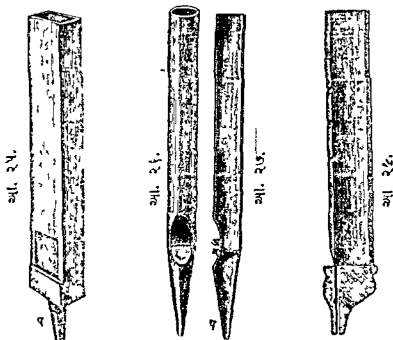
સ્વન નલિકા અને વાત વાદ્યો.

૩૨ નળીઓમાં સ્વનની ઉત્પતિ—સ્વન નલિકાઓ પોલી નળીઓ હોય છે. અને તેમની અંદરની બંધ રહેલી હવાને વેપિત કરવાથી સ્વન ઉત્પન્ન થાય છે. અત્યાર સુધી જે જે બાબતો વિષે વિચાર કર્યો તેમાં ઘન પદાર્થોનાં વેપનથી સ્વન ઉત્પન્ન થાય છે અને તેની અંદરની હવા તો ફક્ત એ સ્વનને વેહેવાનું માત્ર એક સાધનજ છે. એથી ઉલટું પવન ફુંકીને વગાડવાનાં વાદ્યોમા જ્યારે તે નળીની બાજુઓ યોગ્ય જાડાઇની હોય છે, ત્યારે તેની અંદરની રહેલી હવા એ સ્વનિક પદાર્થજ છે સારાંશ કે એ નળીઓનો પદાર્થ મુળ સુર ઉપર કંઇ પણ અસર ઉત્પન્ન કરતો નથી. સરખા આકારનીજ જો તે નળીઓ હોય તો, પછી તેઓ કાચની, લાકડાની અગર ગમે તે ધાતુની હોય, તો પણ એકજ પ્રકારના સુર નિકળે છે. આ જુદા જુદા પદાર્થો જુદા જુદા સંગત સુર કાઢવા ઉપરાંત અને તેથી ઉત્પન્ન થતા સંયુક્ત સુરને તેનો વિશેષત્વ આપવા ઉપરાંત કાંઇ વિશેષ કરતા નથી.

જો નળીઓમાં ફક્ત ફૂંક્યું હોય, તો તેથી કંઇ પણ સ્વન ઉત્પન્ન થતો નથી. પરંતુ આમ કરવાથી હવાને માત્ર આગળ જવાની ગતિ મળે છે. સ્વન ઉત્પન્ન કરવા માટે કોઇ પણ પ્રકારે વિરલ અને ઘન લહરીઓ એક પછી એક નળીમાં જલદીથી ઉત્પન્ન કરવી જોઇએ એ ઉત્પન્ન થયલી લહરીઓ પછી નળીમાંની હવામાં ભળીને

ન્યન ઉત્પન્ન કરે છે આથી નળીમાં હવા ફૂંકવાનું દ્વાર હોવું જોઇયે અને તે દ્વાર એવા ઘાટનું હોવુ જોઇએ કે હવા તેની અંદર એક સરખી રીતે નહીં જતાં રહી રહીને જઇ શકે અંદર યેગયલી હવાને વેપિત કરવાની રચના ઉપરથી વાત વાદ્યોના બે વર્ગ પાડવામાં આવ્યા છે પેહેલામાં **મુખ વાદ્યો** અને બીજામાં વેણુ વાદ્યો છે.

૩૨ मुख वाद्यो—મુખ વાદ્યોમાં મુખના સર્વ ભાગો સ્થિર હોય છે. અને નળીઓ લાકડાની અથવા ધાતુની હોય છે તથા તેઓ ચતુષ્કોણી અથવા ગોળ હોય છે. અને વ્યાસના પ્રમાણમાં હમેશ વધારે લાંબી હોય છે. આકૃતી ૨૬ મા લાકડાની બનાવેલી



ચતુષ્કોણ ભાગ નળી દર્શાવેલી છે; ૨૬ મી આકૃતિમા તેનું ઉભું લંબોત્તર છિન્ન દેખાડેલુ છે અને એ વડે તેની અંદરની રચના દેખાય છે તે નળીની નીચેનો પ નામનો ભાગ જેમાંથી હવા અંદર જાય છે. તેને તે નળીનો **પદ** કહે છે. અને ई નામની સાંકડી ફાટમાથી હવા અંદર જાય છે. તેની સામેની બાજુએ એક આડું કાણું છે તેને તે નળીનું **મુખ** કહે છે अ અને ब ને મુખના **હોઠ** કહે છે. જેમાંનો ઉપલો હોઠ ઢળતો એટલે ત્રાંસો કાપેલો છે. હવાનો પ્રવાહ મુખ આગળથી અંદર જાય છે, ત્યારે ઉપરના હોઠ સાથે તે અફળાય છે અને સંકુચિત થાય છે, અને પછી પોતાની સ્થિતિ સ્થાપકતાને લીધે અંદરની હવાના પ્રવાહ ઉપર કાર્ય કરીને તેને અટકાવે છે. આ પ્રમાણે ફક્ત એક ક્ષણ ચાલે છે. કારણકે જ્યારે अ ब આગળથી હવા બા'ર જાય છે ત્યારે તે નળીના પગથી આવતો હવાનો પ્રવાહ જોર થાય છે, અને પછી સઘળો વખત ચાલુજ રહે છે.

THE INDIAN JOURNAL OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

વિજ્ઞાન અને હુન્નર.

માસિક.

વર્ષ ૨ જું.] ફેબ્રુઆરી ૧૯૧૪. [અં. ૨ જો.

TABLE OF CONTENTS.



Our New Series.

It will gratify our readers to know that it is our intention to bring out through this journal about one hundred small hand books on different industrial subjects These books will be *more of a practical character, and will be meant to supply a great want* To our subscribers the books will be given at half the *price charged from* the general public The subjects on which the books will be issued are (1) Agriculture (2) The cultivation of maize (3) Tobacco culture (4) Dyeing of silk, (5) cotton, (6) wool (7) Bleaching of cotton (8) silk, (9) wool Printing of (10) cotton (11) wool (12) silk, Manufacture of (13) Glass (14) Paper (15) Leather (16) Boot Polishes (17) Paints (18) Varnishes (19) Metal Polishes, (20) Hair oils (21) Essences (22) Perfumes (23) The refining of oils (24) Sugar (25) Enamels, (26) Carving (27) Machine tools (28) Carpentry (29) Smithy (30) Mercerisation (31) Alloys

(32) Solders (33) Weaving (34) Spinning (35) Carding (36) Finishing (37) Sizing (38) Oils (39) Lubricating oils (40) Cotton (41) Silk (42) Jute (43) Hemp (44) Wool (45) Lithography (46) Foundry (47) Textile designing (48) Tanning (49) Cements (50) Gold thread (51) Embroidery (52) Kniting (53) Electroplating (54) Gilding (55) Metal colouring (56) Preservation of fruits (57) Jams and Pickles (58) Pure air (59) The purification of water (60) Preservation of milk (61) Household remedies) (62) Bones and Bone products (63) Utilisation of waste (64) Tinsmithy (65) Wire drawing (66) Electricity (67) Light (68) Heat (69) Sound (70) Electric bells (71) Electric batteries (72) Telephony (73) Electric wiring (74) Electric Lighting (75) Incandescent Lamps (76) Bones (77) Manure (78) Seed testing (79) The care of the child (80) Some Indian herbs (81) Jewellery (82) Distillation (83) Fermentation (84)The importent acids (85)Alkalies(86)Glycerine (87) Bone charcoal (88) Vinegar (89) Canning (90) Dyeing of leather (91) Leather Finishing (92) Photography (93) Inks (94) Starch (95) Process work (96) Gums and waxes (97) Jaquard weaving (98) Glass-Etching (99) Finishing materials (100) Porcelain (101) Soap (102) Terpentine (103) Albumen

Writers on these Subjects are requested to send their contribution which should cousist of at least ten thousand words, The treatment of the subject ought to be practical All those who send us their contributions will get a copy of the journal free on payment of postal charges. The writer whose contribution is approved will also be offered a prize. We do this to encourage a taste for writing on technical and scientific subjects in the vernaculars. These books will be sold at a very cheap rate and those who want to get the advantage of these books are requested to become our subscribers at once, as free copies may not be available for non subscribers afterwards.

વિજ્ઞાન અને હુન્નર ઈનામ માળા.

ઈનામ માળા સંબંધી સામાન્ય નિયમો.

૧:—ઇનામ માળાના નિર્ણય સંબંધી " વિજ્ઞાન અને હુન્નર " ના એડીટર તરફથી જે નિર્ણય સદર માસિકમાં પ્રગટ થાય તેજ છેવટનો નિર્ણય સમજવો.

૨:—(યોગ્ય સ્થળે ખાસ જણાવ્યા સિવાય—) આ માસીકમા પુછાતા પ્રશ્નોનો ખરો ઉત્તર આપનાર ગ્રાહકનેજ ફકત ઇનામ મળે છે.

૩:—ઇનામ માળાના જુદા જુદા ઇનામી ઉત્તરો જુદા જુદા કાગળ ઉપર લખવા. દરેક ઉત્તરના કાગળમાં મથાળે ગ્રાહકે પોતાનું નામ, તથા નંબર (માસીક ઉપર આવતો) તથા ઇનામ માળાનો નંબર લખવો. જુદા જુદા જવાબોના કાગળો એક સામટા કવરમાં બીડવાને હરકત નથી.

ઈનામ માળા નં. ૧ - ઈનામ ૩ પુ · દરેકને માટે.

આ માસીકના ગ્રાહકો તથા અન્ય જનો જેઓ આ માસિકના બે ગ્રાહક લાવશે તેઓને રૂ. ૧I રોકડો એડીટર તરફથી મળશે. બે કરતા વધુ ગ્રાહકો લાવશે તેને ગ્રાહક દીઠ આઠ આના ગણીને રોકડા રૂપીઆ—આપવામા આવશે.

ઈનામ માળા નં. ૨—ઈનામ રૂ. ૫) ફકત ગ્રાહકોનેજ

સદર માસીકના ગ્રાહકો પૈકી કોઇ પણ ગ્રાહક "હાથની સાળ" વિષે લંબાણથી લખી મોકલશે. તેઓને રૂ. ૫) માંથી ચડતા ઉતરતી લેખ પાસ થએથી એડીટર તરફથી ઇનામ આપવામાં આપવામાં આવશે .

ઇનામ માળા નં. ૩ ઇનામ આના ૨) ફકત ગ્રાહકને

જે ગ્રાહકો આ માસિકની ઓફીસમાં નીચેની હકીકતો લખી મોકલશે તેઓ દરેકને એડીટર તરફથી " એક કેળવાયલો વણકર " નામનું એક વાર્તાનું પુસ્તક કે જેની કીંમત આના ૨) છે તે મળશે. હકીકતો નીચે પ્રમાણે છે.

૧:—પોતાના ગામમાં કેટલા વણકરો, કેટલી મીલો—તેનાં નામો, કેટલી અન્ય ફેકટરીઓ તથા તે કયો ઉદ્યોગ કરે છે, કેટલા રંગરેજો, કેટલા કાંઠ પાતારા (ખત્રી

લોકો તથા પાંજણીગરા વગેરે) તથા કેટલી રંગ શાળાઓ અને તેનાં નામો વગેરે લખી મોકલવાં.

૨:—પોતાના દોસ્ત–બીરાદરો તથા ઉપરની કોમો પૈકી કેટલાક કોમવાર સદગૃહસ્થોનાં નામો લખી જણાવવા.

તા. ક ઉપરની ઇનામ માળા ન. ૨ તથા ન. ૩ ના ઉત્તરો માસિક મળ્યા પછી દિન ૧૫) માં માસિકના એડીટરને લખી મોકલવા

સદર ઇનામો લેનારાનાં નામો તથા તેના ખરા જવાબો અને વધુ ઇનામો આવતા અંકમાં છપાશે

એડીટર " વિજ્ઞાન અને હુન્નર "

વણતર–કળા–નો પૂર્વ ઇતિહાસ.

કોઇપણ કળાનો ક્યારે જન્મ થયો—ક્યારે ઉત્પન્ન થઈ તથા તે કળા કેવી રીતે પ્રસિદ્ધિમાં આવી અને તેમાં કેવા કેવા સુધારાઓ થયા; એ સઘળી બાબતોને વર્ણવી જવી તેને **" ઈતિહાસ "** આવા એક મુખ્ય નામથી ઓળખે છે.

વાંચક વર્યો ! આપણો આજનો વિષય "વણાટકામનો પુર્વ ઇતિહાસ" છે તો વણાટકામ કેરી રીતે થયું, કેવી રીતે તે પ્રસિદ્ધ થયું અને છેવટે તે હાલ ક્યાં સુધી સુધારા પર આવ્યું છે તેનું ટુંકામાં વર્ણન કરીશું (કહીશું).

મનુષ્યો આગળ જંગલી હાલતમાં હતાં એ વાત અગાઉના પૈારાણીક ગ્રંથો ઉપરથી સિદ્ધ થાય છે. જ્યારે મનુષ્યો આવી જંગલી હાલતમાં હતાં ત્યારે તેઓ પોતાના શરીરનું રક્ષણ કરવાને માટે તેઓ ઝાડની છાલનાં–વલ્કલ વસ્ત્રો પહેરતાં હતાં. આપણે પૈારાણીક ગ્રંથોમાંના કેટલાંક ઋષિ મુનીઓનાં ચરિત્રો વાંચીશું તો જણાશે કે તેઓ પોતે વલ્કલ વસ્ત્રોથી પોતાના શરીરનું રક્ષણ કરતા.

જેમ જેમ વખત જતો ગયો અને માણસનું જ્ઞાન વધતું ગયું તેમ તેમ લોકો પોતાના શરીરના રક્ષણાર્થે નવી નવી યુક્તિઓ શોધી. આવી યુક્તિઓના પરિણામે તેઓ ધીમે ધીમે ખેતી કરવાના કામમાં લાગ્યા ને વખત જતાં તેઓ કપાસ પકવવા લાગ્યા છેવટે તેઓ પોતાના જ્ઞાન બળથી વધીને કપાસ કેમ પીલવો. તેનું રૂ કેવી રીતે કરવું અને કાંતવું, તથા તેનું કેવી રીતે વસ્ત્ર બનાવવું તે શીખ્યા.

કેટલાક ગ્રંથો ઉપરથી માલમ પડે છે કે ઇ. સ ૪૦૦ મા મિસર દેશમાં હાથની ખાડાવાળી સાળની શોધ થઇ આ સાળની શોધ થયાં પહેલાં કાપડ કેવી રીતે બનાવવા

તેની બીના કાંઇ જાણવામાં નથી; છતાં એવાત તો સિદ્ધ છેકે અગાઉના વખતમાં આ કળા હતી તેના દાખલા ૨૫ ઈ. સ. પુર્વે ૫૪૭ માં કાસ્યપના હોકમથી એક સભા ભરવામાં આવી હતી તેમાં આવેલા ભિક્ષુકોએ ભગવાં વસ્ત્રો પહેર્યાં હતાં એવું એક હેકો નામનો ચીનાઇ મુસાફર લખે છે. આ દાખલા ઉપરથી આપણને સમજાશે કે તે વખતે પણ આ કળા જાણીતી હોવી જોઇએ. વળી " મનુસ્મૃતિ " નામના મનુએ બનાવેલા પુસ્તકના આઠમા ભાગના ૩૯૭ માં શ્લોકમાં લખે છે કે " એક વણકર કે જેને ૧૦ પલ્લાં સુતર આપવામાં આવ્યું હોય તેણે કાંજી પાઈ તેને ૧૧ પલ્લાં બનાવવું તથા વણાટ કામમાં પણ તેમજ ગણવું. આમ જે વણકર ન કરે તેનો બાર આના દંડ લેવો "

આ કળાની શોધ કયારે થઇ તથા તે કોણે શોધી ને કયા સમયમાં શોધી તે વિષે હજુ કોઇપણ ગ્રંથકારે ખુલાસો આપ્યો નથી છતાં તે વિષેના કેટલાક મતભેદો જાણવામાં આવ્યા છે જેને નીચે લખ્યા છે.

કેટલાકો કહે છે કે આ કળાના મુળ શોધક શિષનબી હતા અને તેઓએજ આ કળા શોધી હતી. હાલમાં પણ ગુજરાતના વણકરો વણવાનું કામ શરૂ કરવા અગાઉ નીચે પ્રમાણે બોલી પોતાનું વણવાનું કાર્ય શરૂ કરે છે.

" શિષનબી, ઉસ્તાદ ધણી;
" ચલજે કાંઠલા (Shuttal), ચલજે ફણી,
" ઠોકાં લાગે, ધડમ ધડી;
" રોજી દેગા, મેરા ખુદા ધણી."

ઉપરના શબ્દોનો અર્થ એવો થાય છે કે શિષનબી આ કળાના ઉસ્તાદ (યાને શોધક) છે તથા કાંઠલાને તથા ફણીને કહે છે કે તમે ચાલો યાને કામ કરો જેથી ઠોકો વાગે (Beating) અને તેથી કાપડ વણાય ને તેમા ખુદા બરકત કરે જેથી (ખાવાનું મલે) ઉદર નિર્વાહને માટે અન્ન મલે.

શિષનબીને આ કળાના શોધક તરીકે ગણવાને કેટલાંક કારણો જડી આવે છે. મુસલમાની ધર્મ શાસ્ત્ર કે જે આદમ અલેહીસ સલામથી દુનીયાની શરૂઆત થઇ છે અને તેને લીધેજ મનુષ્યોને " માનવી " અથવા " આદમ જાત " કહેવામાં આવે છે. હવે ઉપર જણાવેલા આ કળાના શોધક શિષનબી કે જેવો આદમ અ ની વંશના અને એક પેગમ્બર તરીકે તેઓની પેઢીમાં હતા એમ મુસલમાની ધર્મ શાસ્ત્ર જણાવે છે.

વળી ઇજીપ્ત દેશના કહે છે કે આ કળાની શોધક ત્યાંની આઇસીસ નામની દેવી છે. ઇજીપ્ત દેશના ખંડીયર થઇ ગએલા મહેલોની દિવાલો પર વણાટ કામના કેટલાંક ચિત્રો હતાં અને જેમાં તેઓની દેવી આઇસીસના હાથમાં કાંઠલો (Shuttal)

ઝલાવેલો હતો. આઇસીસ કયા સમયમાં થઇ છે જો તેનો સમય હાથ આવે તો શોધક કોણ હતું તે નક્કી થઇ શકે ખરૂં કારણ કે યુરોપીયન પ્રજા કે જેને મુસલમાનો " ઇસા અ. અને મરીયમ અ. " કહે છે તેને તે પ્રજા " ઇસુ અને મેરી " આ પ્રમાણે કહે છે તો વખતે બનવા જોગ છે કે " શિવ " શબ્દને બદલે " આઇસીસ " શબ્દ થએલો હોય. અત્રે વાંચક બંધુઓને કહેવાનું જે જો આઇસીસ કયા સમયમાં થઈ છે તે કોઈ ગ્રંથમાંથી જડી આવે તો આ માસીકને સીરનામે લખી જણાવવા કૃપા કરવી.

અગાઉના વખતમાં (લગભગ ૨૫ થી ૩૦ વર્ષ) આપણા હિન્દુસ્તાન દેશથી પાશ્ચિમાત્ય દેશ કે જેમાં રૂનો પાક તે વખતે થતો નહોતો તથા ત્યાં ઉન, શણ વગેરેના ગરમ કાપડો બનતાં હતાં. આ સમયે હીંદુસ્તાનથી તે દેશો તરફ સુતરાઉ કાપડ જતું અને જેના બદલામાં ત્યાંથી દ્રવ્ય આ દેશ તરફ આવતું. આમ હિંદુસ્તાનથી આયાત થતું કાપડ ઓછું થાય અને પોતાનું બનાવેલું કાપડ પોતાનાજ દેશમાં વપરાય તેને માટે ત્યાંની ઉદ્યોગી પ્રજાએ ત્યાંની સરકારની પાર્લામેન્ટ યાને ધારાસભામાં હિન્દુસ્તાનના કાપડની આયાત સંબંધી દરખાસ્ત મુકી. જેના પરિણામે ત્યાંની પાર્લામેન્ટે ચોકસ કાયદાઓ ઘડી આયાત થતા કાપડ ઉપર મોટી જકાત નાંખી. બેશક આથી હિંદુસ્તાનની કાપડની આયાત ઓછી થઇ. પરંતુ ત્યાંનો શ્રીમંત વર્ગ કે જે વર્ગને પોતાના દેશમાં બનતું કાપડ ખરબચડું ને પહેરવામાં સારૂં લાગતું નહી તે વર્ગ તો વધારે પૈસા ખરચીને પણ હિન્દુસ્તાનનું કાપડ પહેરવા લાગ્યો, અને ત્યાંની ગરીબ પ્રજા પોતાના દેશમાં બનતાં કાપડોજ પહેરવા લાગી. આમ કેટલોક સમય ચાલ્યું અને છેવટે માલુમ પડ્યું કે "આપણી પ્રજાને આપડાં કપડાં રૂચતાં નથી" ત્યારે તેઓએ હિન્દુસ્તાનથી રૂ મંગાવા માંડ્યું અને તેનાં કપડાં તેઓ બનાવવા લાગ્યા. જેથી ત્યાંનો શ્રીમંત વર્ગ પણ આ કાપડ પહેરવા લાગ્યો. છેવટે સમય જતાં તેઓએ પોતાના દેશમાં કપાસ પકવવાની શરૂઆત કરી અને જે શરૂઆતમાં તેઓની ફત્તેહ થઇ ને તેઓએ પુષ્કળ રૂ પકવવા માંડ્યું. હવે જ્યાં કપાસ અને રૂની માગણી ઘણી હતી ત્યાં કપાસ તથા રૂ ઢગલાબંધ સંખ્યામાં થવા લાગ્યું. જેથી રૂ વધી પડ્યું. આવા બારીક સમયે મી. હારગ્રીવ નામના એક શોધકે મી. સ્પીનીંગ જેની " (Spinning Jeny.) નામનું એક કાંતવાનું યંત્ર અઢારમા સૈકાની શરૂઆતમાં શોધી કાઢ્યું. આ યત્રંથી રૂનું સુતર જલદીથી તૈયાર થવા લાગ્યું; અને તેના કર્તાએ તેના મોટાં મોટાં કારખાનાઓ કર્યાં; જેથી સુતરની ગાંસડીઓ માગણી કરતાં પણ વધુ સંખ્યાબંધ એકઠી થઇ. આ સમયે ત્યાંના એક શોધક મી. જોન કે. ને માલમ પડ્યું કે " આવા સમયે જો સુતરની વપરાશ ઓછી થશે તો આ ઉદ્યોગ ભાગી પડશે " જે વિચારને લઇને તેણે અઢારમા સૈકાની શરૂઆતમાં એટલે ઇ. સ. ૧૭૩૩ અથવા ૧૭૩૮ માં (આ શોધના વર્ષ માટે ગ્રંથકારોએ બે વર્ષ બતાવ્યાં છે.) હાથની ખાડા વાળી સાળ, કે જેની કામ કરવાની ઝડપ તદન થોડી હતી તેમાં હાથા (slay) ની નવીન રચના કરી સાળમાં કાંઠેા

ઉરાડવાની ગતિ (Fly Shuttle loom) કે જેને અંગ્રેજીમાં "ફલાઇ શટલ" કહે છે તે દોરીઓ મુકીને ચાલુ કરી અને જેના ઉપરથી તે શાળનું નામ "ફલાઇ શટલ લુમ" Fly Shuttle loom પડેલું છે, આ ગતિથી હાથની ખાડાવાળી સાળ કરતાં બે ઘણી (ઉત્પાદક) કામ કરવાની શક્તિ વધી, જેથી ત્યાંના વણકર વર્ગે પોતાની સાળમાં આ ગતિ દાખલ કરી; જેને લઇને તેઓ પાસે જે સુતરનો મોટો જથ્થો હતો તે તેઓને અધુરો લાગતો ગયો. અને તે વખતે વણકર વર્ગ તરફથી સુતરની માગણી એટલી બધી વધી કે તેઓ પુરી પાડી શક્યા નહી. આવા સમયમાં ઇંગ્લાંડના ઉત્સાહી શોધકોનાં મન ઉશ્કેરાયાં અને ઈ. સ. ૧૭૬૦ થી ૧૭૮૦ સુધીમાં ૩ કાંતવાના યંત્રો Spinning Machineryની શોધો થઈ જેમાં હારગ્રીવ, આર્કરાઇટ, ક્રોમ્પ્ટન, અને એવા બીજા શોધકો હતાં ને જે શોધોથીજ આ વણતર કળા વિજ્ઞાન બાહેર આવ્યું છે; એમ કહીએ તોપણ તે અયોગ્ય ગણાય નહિ

ઉપરની શોધોને થોડો સમય થવા પછી યાંત્રિક સાળોની શોધો ચાલુ થઇ; અને લગભગ એકથી દોઢ સૈકા અગાઉ રેવરન્ડ ઇ આર્કરાઇટ કે જે ઇંગ્લાંડના એક દેવળનો પાદરી હતો—ને તેનેજ પ્રથમ યાંત્રિક સાળ શોધવાનું માન આપી શકાય. તેણે પ્રથમ ઇ. સ. ૧૭૮૫ માં યાંત્રિક સાળનું પેટન્ટ લીધું જે પ્રજા વર્ગને પસંદ પડયું નહિ. પરંતુ આ ઉત્સાહી શોધકે ઇ. સ. ૧૭૮૭ માં એક નવી યાંત્રિક સાળ તૈયાર કરી અને જેમાં નવી તગારનો હાથો (Slay) સ્પ્રીંગની મદદથી ચલાવી શકાય એવી રાંછની ગતિ, અને વાણાનાં તાર તુટતાંજ સાળ બંધ રહે (weft fork stop motion) એ ગતિ કાંઇ અપૂર્ણ બનાવી પ્રજાને જાહેર કરી. તે બાદ ગ્લાસગોના રહીસ (ઉપર પ્રમાણે સાળ તૈયાર થયા પછી લગભગ નવ વર્ષે) રોબર્ટ મીલરે, તેમાની વાણો નાંખવાની ગતિ (Picking Motion) માં માર (Cam) મુકી ઓટોમેટીક ગતિ બનાવી અને ટપેટો (પાને પાન) થી બારૂ પાડવાની ક્રિયા (Shedding Motion) સુધારી તે યાંત્રિક સાળમાં દાખલ કરી. આ પછી ઇ. સ. ૧૮૩૪ માં મેસર્સ રામ્સ બોટમ અને હોલ્ટે વાણો તુટે ત્યારે સાળ બંધ કરવાની ગતિ (Weft Fork Stop Motion) સુધારી તેનું પેટન્ટ લીધું. આ બનાવને લગભગ સાત વર્ષ વિત્યા બાદ તે ગતિ હાલ જે રૂપમાં છે તે રૂપમાં—બ્લેક બર્નના—મેસર્સ જે. બુલો. અને કેનવર્થીએ મુકી. આ ગ્રહસ્થોએજ એક નવું "ટેપટ્રેસીંગ યંત્ર" તેમજ કપડું વિંટાળવાની ગતિ (Taking up Motion) તથા સાળમાંની છુટી ફણીવાળી ગતિ (Loose-Reed Motion) અને મતિ (Roller Temple) નીશોધ કરી; પરંતુ ત્યાંના લોકોના કહેવા પરથી એમ માલમ પડયું હતું કે, મી. જોન એાસ બોલ્ડમ્ટેન—નેણે રોલર ટેમ્પલની પ્રથમ શોધ કરી હતી.

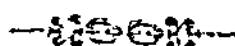
વખત જતાં મી. વિલીયમ રેટકલીફ અને તેના એસિસ્ટન્ટ, થોમ્સ જોન્સને ડ્રેસીંગ યંત્રની ઇ. સ. ૧૮૦૩ માં શોધ કરી. આ ડ્રેસીંગ યંત્ર ઇ. સ. ૧૮૩૦ સુધી

સ્પર્ધા શિવાય રહ્યું, પણ થેાડા વખત પછી ટેપફ્રેમ (Tape-Frame) નામનું યંત્ર-જેની કામ કરવાની શક્તિ આ મશિન કરતાં પાંચ ગણી હતી, તેની શોધ થઈ, અને તે ઉપયેાગમાં લેવામાં આવ્યું. પરંતુ જ્યારે વણકરની સાળના બીમ ઉપર સરળતાથી તાણેા આપી શકે એવું અને વધારે કામ કરવાની શક્તિ ધરાવતું યંત્ર-સ્લેશર (Slasher Sizing Machine)-કે જે હાલમાં સાઈઝીંગ ખાતામાં વપરાય છે, તેની શેાધ થવાથી ઉપરનું મશીન-ટેપફ્રેપ વપરાતું બંધ થયું, અને સ્લેશર યંત્ર ઉપયેાગમાં લેવામાં આવ્યું.

વેસ્થેાટનના નિવાસી મી. જેમ્સ બુલેા. જેણે આ યંત્રની શેાધ કરી હતી. આ યંત્રની શેાધ થયા પછી તેણે એક બીમ વૅાર્પીંગ-(Beam Warping) યંત્રની શેાધ કરી; અને તેજ સૈકામા મી. રેાબર્ટ રેઈલરે શેાધી કાઢેલાં વાઇન્ડીંગ (Winding) યંત્રની સાથે ઘણુંજ ઉપયેાગમાં આવ્યું

સમય જતાં ફેકટરીએ અને મીલેા થઇ. ઇ. સ. ૧૭૭૧ માં પહેલ વહેલી સ્પીનીંગ મીલ(Spinning Mill)મી. આર્કરાઈટે કાઢી; તે પછી વણાટ કામની શરૂઆત, મી. મોન્ટીથે, ઈ. સ. ૧૮૦૧ માં ગ્લાસગેામાં એક ૨૦૦ સાળનું કારખાનું કાઢી, કરી. આ શરૂઆત અગાઉ ઇ. સ. ૧૭૯૦ માં મેસર્સ ગ્રીમશેાએ મૅન્ચેસ્ટરની પાસે નેાટ મીલ Knot Mill માં શરૂઆત કરી હતી. પરંતુ ત્યાંના હાથની શાળના વણકરેામાંના હડતાળીઆએ તે કારખાનાને આગ લગાડી જમીન દેાસ્ત કર્યું હતું. ઇ. સ. ૧૮૧૩ માં યુનાઇટેડ સ્ટેટસમાં એક ૨૪૦૦) સાળેાનું ઉઘાડવામાં આવ્યું હતું. એમ ઐતિહાસિક ગ્રંથનેા પુરાવેા છે. તે પછીથી વણાટ કામના કારખાનાએાની સંખ્યા દિન પ્રતિ દિન ઝડપથી વધી. ઈ. સ. ૧૮૩૩ ની સાલની ગણત્રીમાં, ૨, ૫૦, ૦૦૦ હાથની સાળના અને યાંત્રિક સાળના વણકરેા મેાટી સંખ્યામાં બતાવે છે પછીથી, ઇ. સ. ૧૮૮૭ માં ૨, ૫૦, ૦૦૦ યંત્રની શાળાના વણકરેા જણાવવામાં આવ્યા હતા. પ્રાચીનકાળમાં વપરાતી હાથની ખાડાવાળી સાળ તે વખતે એક આશ્ચર્યજનક મનાવા લાગી જે દેશમાં સૈકાની શરૂઆતમાં માત્ર હાથની બનાવટનુંજ કામ જણાતું હતું; અને જેનેા વ્યાપાર પરદેશ ખાતે ઘણેા સારેા ચાલતેા તેજ ઠેકાણે સૈકાના પાછલા ભાગમાં હજારેા કાંતવાના તથા વણવાનાં યંત્રેા Loomયાંત્રિક બળથી ચાલવા લાગ્યાં.

કાપડની બનાવટનેા ચાલુ સૈકાનેા ઇતિહાસ માત્ર તેની જુદી જુદી જાતની કારખાનાવાળાએાએ પસંદ કરેલી રીતેા સિવાય કાંઇ વધુ બન્યેા નથી. જેને લઇને અત્રેજ સમાપ્ત કરવામાં આવે છે.



બર્ન્ટ સ્ટાર્ચ.

સ્ટાર્ચને શેકવાથી (Roasting) આ પદાર્થ બને છે. એને એવી રીતે શેકવામાં આવે છે કે તેથી કરીને અવિદ્રાવ્ય સ્ટાર્ચના ઘણા થોડા ભાગનું વિદ્રાવ્ય ડેક્સ્ટ્રીનમાં રૂપાંતર થઇ જાય છે. સ્ટાર્ચને શેકવા માટે તેને આપવામાં આવતી ગરમીના પ્રમાણમાં ફિક્કા અથવા ઘેરા રંગના ઘણા પદાર્થો બને છે.

બર્ન્ટ સ્ટાર્ચની જાત એટલે તે વાપરવા લાયક છે કે નહી તે તેના રંગ, ઘટ્ટ થવાની તેની શકિત, તથા તેમાં રહેલું પાણી કે જે સેંકડે ૪% થી વધારે હોવું ન જોઇએ તેના ઉપરથી નક્કી કરવામાં આવે છે.

લીઓગોમ (Leio-Gomme)

આ પદાર્થ શેકેલા બટાટાનો સ્ટાર્ચ છે. અને જે રંગો છાપવા માટે કૉસ્ટીક આલ્કલીની સખત લાહી વાપરવાની જરૂર પડે છે તેમા એનો ખાસ કરીને સારી રીતે ઉપયોગ થઈ શકે છે.

બ્રિટિશ ગમ.

એને ફેરિના પણ કહે છે. એ જુદા જુદા સ્ટાર્ચો કે તેમના મિશ્રણોને શેકીને પરંતુ મુખ્યત્વે કરીને મકાઇના સ્ટાર્ચને શેકીને બનાવવામાં આવે છે એને ડેક્સ્ટીન પણ કહે છે અને યુરોપમાં એ Leio-gomme ના નામથી ઓળખાય છે છાપવાને માટે આ ઘણો સારો પદાર્થ છે. બ્રિટિશ ગમ જુદી જુદી ઘણી જાતના આવે છે અને તેમને વાપરવાની રીતો પણ જુદી જુદી હોય છે.

સ્ટાર્ચને ભઠ્ઠી ઉપર શેકવાથી બ્રિટિશ ગમ બને છે. એ ત્રણ જાતનો આવે છે ૧ ફિક્કા પીળા રંગનો, ૨ ઘેરા પીળા રંગનો અને ૩ ઘેરા બદામી રંગનો. પહેલી બે જાતમાં બળેલો સ્ટાર્ચ થોડો હોય છે અને તેથી તેમને લાઇટ બ્રિટિશ ગમના નામથી ઓળખવામાં આવે છે અને ત્રીજી જાતને ડાર્ક બ્રિટિશ ગમ કહે છે કારણકે એમાં બળેલો સ્ટાર્ચ ઘણો વધારે હોવાથી એનો રંગ ઘેરો બદામી થઇ ગએલો હોય છે. જો ડાર્ક બ્રિટિશ ગમ જોઇતો હોય તો સ્ટાર્ચનો રંગ ઘેરો બદામી થતા સુધી એને દેવતા ઉપર શેકયા કરવો. અને લાઇટ બ્રિટિશ ગમ કરવા માટે ઉષ્ણુમાન ઘણું રાખવું નહીં અને થોડો વખતજ શેકવું.

બ્રિટિશ ગમ બનાવવા માટે વખત અને ઉષ્ણુમાન એ બંને બરાબર સાચવવા જોઇએ. અને ઉષ્ણુમાન તથા સ્ટાર્ચની જુદી જુદી જાતોને લીધે જુદા જુદા ગુણોવાળા બ્રિટિશ ગમ્સ ઉત્પન થાય છે. બ્રિટિશ ગમ બનાવવા માટે પ્રથમ ઘઉંનો લોટ વાપરવામાં આવતો હતો પણ હાલમાં બટાટાનો લોટ (ફેરિના) અને મકાઇનો લોટ વાપરવામાં આવે છે. વળી કેટલીક વખતે જુદી જુદી જાતના સ્ટાર્ચોનું મિશ્રણ કરીને પણ શેકવામાં આવે છે અથવા તો પ્રથમ જુદી જુદી જાતના સ્ટાર્ચોને શેકીને પછી જે જાતનો બ્રિટિશ ગમ બનાવવો હોય તે પ્રમાણે તેમનું મિશ્રણ કરવામાં આવે છે.

બ્રિટિશગમના રસાયનિક અને સ્વાભાવિક ધર્મો સ્ટાર્ચને શેકવાના ઉષ્ણુમાન તથા વખત ઉપર આધાર રાખે છે. બજારમાં જે બ્રિટિશગમ આવે છે "Pale" "Yellow" "મીડીયમ" "બ્રાઉન" અને Dark બ્રિટિશગમના નામથી વેચાય છે. તથા ખરીદનાર લોકો તેની ઘટ્ટ થવાની શકિત તથા ચિકાશ જોઇને તેમને ખરીદ કરે છે.

બ્રિટિશગમનાં બજાર નામ.

ડાર્ક બ્રિટિશગમનો રંગ ઘેરો બદામી હોય છે. એમાં રૂપાંતર થયા વગરનો સ્ટાર્ચ ઘણોજ થોડો હોય છે. તે પાણીમાં ઘણી સહેલાઈથી ઓગળે છે અને દ્રાવણ ગુંદર જેવું ચીકણું થાય છે. એટલે તે જલદીથી લાહીની પેઠે ઘટ્ટ થઈ જતો નથી. એલીઝરીન પર્પલ રંગો છાપવાને માટે આ જાતનો સ્ટાર્ચ ઘણો સારો છે કારણ કે એનાથી છાપવાથી રગ વધારે ઘેરો (Solid) અને પૂરેપૂરો (Full) આવે છે. અને તેથી કરીને આવા કામને માટે ડાર્ક બ્રિટિશગમનો ઉપયોગ ઘણોજ થાય છે. બજારમાં કેટલીક વખતે એને "પર્પલગમ" ના નામથી પણ વેચવામાં આવે છે. આ સ્ટાર્ચ તેના કાળાશ પડતા રંગને લીધે ચળકતા રંગો છાપવા માટે ઘણો વપરાતો નથી.

લાઈટ બ્રિટિશગમમાં રૂપાંતર થયા વગરનો સ્ટાર્ચ વધારે હોય છે. તેથી એક ગ્યાલન પાણીને ઘટ્ટ કરવા માટે એનું પ્રમાણ, ડાર્ક બ્રિટિશગમ કરતાં ઘણુંજ થોડું જોઇએ છે. એ થંડા પાણીમાં ઘણો થોડો વિદ્રાવ્ય છે. એનું દ્રાવણ બરાબર કરવા માટે એને પાણીમાં સારી પેઠે ઉકાળવો જોઇએ. ડાર્ક બ્રિટિશગમના દ્રાવણ કરતાં એનું દ્રાવણ વધારે જલદીથી ઘટ્ટ (Pasty) થઈ જાય છે, એટલે કે એની ચિકાશ, ડાર્ક બ્રિટિશગમની લાહી કરતાં વધારે જલદીથી જતી રહે છે, અને તેનું કારણ એમાં રહેલો રૂપાંતર થયા વગરનો સ્ટાર્ચ છે. કેટલાક રંગો એવા હોય છે કે તેમને છાપ્યા પછી વરાળ આપતાં પહેલાં, તેઓ સુકાઈ જવાથી છાપેલે ઠેકાણે બાઝેલો પોપડો ભાગી જઇને પડેલી તડોથી રેષાઓ ઉપર તે ઠેકાણે લીટીઓ જેવું દેખાય છે. આવી જાતના રંગો છાપવા માટેની લાહીમાં લગાર રૂપાંતર થયા વગરનો સ્ટાર્ચ નાખવો જોઇએ. કારણ કે સ્ટાર્ચના આવવાથી લાહીનું બરડપણું ઘણું ઓછું થાય છે. અને તેથી કરીને કપડું સુકાયા પછી રંગનો પોપડો ભાગી જતો નથી. અને જો ભાગીને તડો પડે તોપણ વરાળ આપીને ફિનિશ કર્યા પછી તે ઠેકાણે લીટીઓ જણાતી નથી. આ કારણને લીધે એવા રંગો છાપવા માટે આ લાઇટ બ્રિટિશગમ સારો છે. લાઇટ બ્રિટિશગમમાં જે પહેલી જાતનો ફિક્કા પીળા રંગનો છે તે ગળી છાપવા માટેના કૉસ્ટીક રંગોની લાહી બનાવવા માટે વાપરવામાં આવે છે. એમાં ઘટ્ટ થઈ જવાનો ગુણ ઘણોજ વધારે હોવાથી તે કૉસ્ટિક સોડાથી તુરત જાડો (ઘટ્ટ) થઇ જાય છે. બીજી જાત કે જે ઘેરા પીળા રંગની હોય છે, તે ગુંદરથી છાપવાના સુધળા રંગો માટે વાપરવામાં આવે છે. આ જાતનો સ્ટાર્ચ એક ગ્યાલન પાણીએ ૩ lbs સુધી જોઇએ. એ બંને જાતનાં દ્રાવણોનાં મિશ્રણોને ઘણા વખત સુધી રાખી મુકવાથી તે ચીકણાં થઇ જાય છે. પણ તેથી કરીને રંગમાં કાંઇ ફેરફાર થતો નથી.

કેટલાએક બ્રિટિશગમ્સમાં રિડયુસિંગ શુગર્સ હોય છે. એવી જાતના બ્રિટિશગમ્સ વાપરવાથી કેટલાંએક રંગોને નુકસાન થાય છે. અને ખાસ કરીને પર્પલ પાસોમાં ઘણું નુકસાન થાય છે. કારણકે એવી જાતની ખાંડથી કપડા ઉપર ધાતુઓ સારી રીતે બેસતી નથી અને તેથી ફિક્કા રંગ આવે છે.

જો એકની એકજ જાતના રંગો અને પાસના પદાર્થો જુદી જુદી જાતના બ્રિટિશગમ્સથી છાપ્યા હોય તો તેમના જુદા જુદા વર્ણો આવે છે. જુદી જુદી જાતના બ્રિટિશગમ્સમાં રૂપાંતર થયા વગરના ચોખ્ખા સ્ટાર્ચનું પ્રમાણ જુદું જુદું હોવાથી આમ બને છે. જેમ રૂપાંતર થયા વગરનો ચોખ્ખો સ્ટાર્ચ વધારે તેમ રંગ વધારે ઘેરો આવે છે.

જુદી જુદી જાતના બ્રિટિશગમ્સને પાણીમાં ઉકાળવાથી જે દ્રાવણો બને છે, તેમનું ઘટ્ટપણું જુદું જુદું હોય છે. કેટલી વખતે બ્રિટિશગમનું દ્રાવણ ઘણું પાતળું અને કેટલીક વખતે ઘણું જાડું બને છે. ડાર્ક બ્રિટિશગમનું દ્રાવણ પાતળું અને લાઇટ બ્રિટિશગમનું જાડું બને છે. જુદા જુદા બ્રિટિશગમની ઘટ્ટ થવાની શકિતની પરીક્ષા કરવા માટે તપાસવાના બ્રિટિશગમમાંથી ૨૫ ગ્રા. તોળી લઇને તેને ૧૦૦ c. c. પાણીમા મેળવી ફક્ત ઉકળતા સુધીજ ગરમ કરવું. અને પછી તે દ્રાવણ કેટલુ પાતળું કે ઘટ્ટ થયું તે જોવું. જો દ્રાવણ પાતળું થાય તો તેમાં ડેક્સ્ટ્રીન કે સ્ટાર્ચ ઉમેરીને તેને જાડુ કરવું અને જો તે જાડું થાય તો તેજ જાતનો વધારે બ્રિટિશગમ નાખીને તેને પાતળું કરવુ

બ્રિટિશગમ વિષે બીજી એક અગત્યની વાત યાદ રાખવાની છે તે એ છે કે તેમાં રેતી કે Grit હોવી જોઇએ નહી; નહી તો રોલરો ઉપર લીસોટા પડી તે ખરાબ થશે. તેમાં ઝીણી Grit તો ઘણીજ નકામી છે કારણકે તે ગાળવાથી પણ નીકળી શકતી નથી. બ્રિટિશગમમાં Grit છે કે નહીં તે તપાસવાને માટે તેમાં થોડું પાણી મેળવીને તેને પાતળો લાહી જેવો કરીને કાચના કકડા ઉપર મૂકવો; પછી તેના ઉપર બીજો કાચનો કકડો મૂકી તેને ગોળાકારમાં ફેરવવો. જોગ્રિટ હશે તો કાચ ઉપર લીસોટા પડશે જે ઘસતી વખતે અથવા તો ઘસી રહ્યા પછી કાચને ધોઇ નાખવાથી જણાશે.

બ્રિટિશગમમાં ગ્રિટનું પ્રમાણ કેટલું છે તે નક્કી કરવું હોય તો તેમાંથી ૧૦૦ ગ્રા. જોખીને તેને ૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળવો. પછી ૧૪૦°F સુધી ઠંડુ થવા દેવું. પછી ૨૦ ગ્રા. મૉલ્ટને ૧૦૦°F ઉષ્ણુમાન વાળા ગરમ પાણીમાં બે કલાક સુધી પચાવી તેનું સત્વ તૈયાર કરવું. અને તેને બ્રિટિશગમના દ્રાવણમાં નાખવું. પછી તે મિશ્રણને ૧૪૦°F ઉષ્ણુમાન ત્રણ કલાક રાખી મૂકવું એટલે સઘળા સ્ટાર્ચનું સાકરમાં રૂપાંતર થઈ જશે અને દ્રાવણ ઘણું પાતળું થશે. પછી તેને ગાળી નાખવું એટલે જે અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ ફિલ્ટર ઉપર રહેશે તેમાં ગ્રિટ તથા છાલાં હશે. પછી તેને સુકવીને સળગાવવો એટલે સેન્દ્રીય પદાર્થ બળી જઇ એકલી Grit રહેશે, તેનું વજન કરવું. આ રીતથી જો કે વખત ઘણો લાગે છે તો પણ તે ઘણી સારી છે. સ્ટાર્ચને એસિડમાં ઓગાળી પરીક્ષા કરવાની રીતથી Grit નો થોડેક ભાગ એસિડમાં ઓગળે છે તેથી તેનું બરાબર પ્રમાણ શોધી શકાતું નથી.

સુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી પણ પરીક્ષા થાય છે. બ્રિ.ગમને પાણીમાં પલાળી તેનું ટીપું

ગમઍરૅબિક—આ સારી જાતનો બાવળનો ગુંદર છે. અને પાણીમાં તુરત ઓગળી જઈને સ્વચ્છ દ્રવ બને છે. એસિડોથી એની ઘટ્ટ થવાની શક્તિમાં ફેર પડતો નથી. ગમઍરૅબિક રિઝર્વ અથવા રેઝિસ્ટ રંગોમાં ઘણો વપરાય છે. કેમકે એ રંગોમાં એસેડોનું પ્રમાણ વિશેષ આવતું હોવાથી બીજી જાતની લાહી વાપરી શકાતી નથી. એમાં ચાઇના કલે ઉમેરવાથી એની ઘટ્ટ થવાની શક્તિમાં વધારો થાય છે અને એ ચાઈના કલે પણ રેઝિસ્ટ તરીકે વપરાય છે. કેટલીક વખતે જ્યારે ગમઍરૅબિકની લાહી ટાર્ટરિક એસિડ નાખીને બનાવવામાં આવે છે ત્યારે લાહીમાં કૅલ્શિયમ ટાર્ટરેટના સ્ફટિકો બાઝે છે અને તેથી રોલરો ઉપર ઉઝરડા પડી તેમને નુકશાન થાય છે. ટાર્ટરિક એસિડસાથે લગાર સાઇટ્રિક એસિડ ઉમેરવાથી એમ થતું નથી. આ લાઇમ (ચુનો) ગુંદરમાંથી આવે છે. એ ગુંદરની તથા સેનિગાલ ગુંદરની લાહીને સ્ટાર્ચવાળા રંગોમાં ઉમેરવાથી તે પાતળા થઈ જાય છે. જ્યારે છાપવાનો મસાલો જાડો હોય ત્યારે આ પ્રમાણે કરવામાં આવે છે.

ગમસેનિગાલ—એના ગુણો ગમઍરૅબિકના જેવાંજ છે. અને તેથી એબ્લોચિસને માટે (Blotchee) ને માટે ઘણો ઉપયોગી છે. એ પણ એક જાતના બાવળમાંથી નીકળે છે.

ગમટ્રેગેકેન્થ—એને ગમડ્રેગન પણ કહે છે. આ ગુંદર જૂદી જૂદી જાતના Astragalus માંથી નીકળે છે. એ પિળાશ પડતા ધોળા રંગના પાંદડાં જેવા ચપટા કકડા (leaf tragacanth) રૂપમાં હોય છે અથવાતો કીડાના જેવા વાંકા આકારના કકડા (worm tragacanth) ના રૂપમાં હોય છે. એકલા ટ્રેગેકેન્થની લાહીથી છાપેલા વર્ણો ઘણા ફિક્કાં હોય છે. પણ એને સ્ટાર્ચની સાથે મેળવી લાહી બનાવીને એનાથી સઘળી જાતના રંગો છાપી શકાય છે. લાહીને ઘટ્ટ કરવા સારૂ આ ગુંદરનો પુષ્કળ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરનો સહેલાઇથી ભૂકો થઈ શકતો નથી એમાં રેતી બિલકુલ હોવી જોઇએ નહી. બીજા ગુંદરોની પેઠે આ ગુંદર થંડા પાણીમાં ઓગળતો નથી પણ માત્ર ફુલે છે. ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરની ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘઉંના સ્ટાર્ચ કરતાં બમણી છે. પણ એ ગુંદરની લાહી જલદીથી ખાટી થઈ જાય છે. એથી ઉલટું જો એ ગુંદરની લાહીને એસિડ-સ્ટાર્ચ લાહી સાથે ઉમેરવામાં આવે તો એ પાછલી લાહી ઘણા વખત સુધી બગડતી નથી. વળી સ્ટાર્ચની લાહીથી ઘટ્ટ કરેલા રંગોમાં જો ટેનિન નાખેલું હોય તો તેમાં ટ્રેગેકેન્થની લાહી ઉમેરવી જોઇએ. આ પ્રમાણે સ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ લાહીનો રંગોને ઘટ્ટ કરવા માટે વારંવાર ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એકલા ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરની લાહીનો ઉપયોગ બગ્ફના રંગો છાપવામાં તથા રંગોને પૅડ કરવામાં ઘણોજ થાય છે. તથા બીજા ફિક્કા વર્ણો છાપવામાં પણ એ વપરાય છે.

ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરમાં ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘણીજ છે. એટલે એક ગ્યાલન પાણીએ

કાચ ઉપર મુકી સુક્ષ્મદર્શક યંત્રમાંથી જોવું. એટલે સ્ટાર્ચના રજકણો છુટા છુટા દેખાશે. અને તેમાં જુદી જુદી કેટલીક જાતના સ્ટાર્ચ છે તે તથા Grit પણ માલૂમ પડશે

બ્રિટિશગમનો સામાન્ય રીતે આધારણ ગુંદરો કે જે મોંઘા હોય છે તેમને બદલે ઉપયોગ થાય છે વળી ક્લોરેટ ડિસ્ચાર્જ અને રેઝીસ્ટથી પ્રોધુમની રીતે છાપવામા તથા કાસ્ટીક આલ્કેલાઇન ડિસ્ચાર્જને માટે વાપરવામાં આવે છે.

સ્વાભાવિક ઉદ્ભિજ ગુંદરો.

છાપવાને માટે વપરાતા સ્વાભાવિક વનસ્પતિના ગુંદરોમાં ગમએરેબિક, ગમસેનીગાલ, ગમટ્રેગેકેન્થ તથા બીજા ઇન્ડીઅન ગુંદરો છે એમાં ગમટ્રેગેકેન્થ સિવાયના સઘળા ગુંદરો જુદી જુદી જાતના બાવળ (Acacias) માંથી ઉત્પન્ન થાય છે હાલમાં આ ગુંદરનો લાહી બનાવવા માટે પ્રથમના જેટલો બહોળો ઉપયોગ થતો નથી. તેઓ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય હોય છે. એમનો ખાસ ઉપયોગ ફિક્કા રંગો છાપવા માટે થાય છે

સારી જાતના ગુંદરો રેતીના ભેળ વગરના અને તેમનાં દ્રાવણોમાં થોડું કે આયોડિન ઉમેરવાથી તે રંગવાળું થતું નથી જો ગુંદરના થંડા દ્રવમાં આયોડિન નાખવાથી તેનો રંગ રાતો થાય તો જાણવું કે તેમાં ડેક્સ્ટ્રીનનો ભેળ છે. અને બ્લ્યુ થાય તો સ્ટાર્ચનો ભેળ સમજવો. વળી એવા સારી જાતના ગુંદરો પાણીમાં ઓગળે છે ત્યારે તેમનું દ્રાવણ ચોખ્ખું રંગ વગરનું થાય છે, અને પાછળ અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ કે જેમા રેતી, ધુળ, લાકડાના કકડા વિ. હોય છે, તે ઘણોજ થોડો નીકળે છે.

ઇન્ડીયન ગુંદરો અને બીજા હલકી જાતના ગુંદરો પાણીમાં થોડા ઓગળે છે. એવા ગુંદરોને પાણી સાથે ઉકાળવાથી તેમનો અર્ધ દ્રવ થાય છે, જે થંડો થઈ ગયા પછી સાબુના થંડા દ્રાવણના જેવો "Ropy" થઈ જાય છે. પરંતુ છાપવામાં તેમનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. હલકી જાતના ગુંદરો જો કે સસ્તા મળે છે તોપણ કેટલીક જાતના કામને માટે મોંઘા પણ સારી જાતના ગુંદરો વાપરવા ઠીક પડે છે.

સર્વ જાતના ગુંદરો, તેમનાથી ફિક્કા વર્ણો આવતા હોવાને લીધે સંચાથી છાપવાના કામમાં વપરાતા નથી. પરંતુ બીબાંથી છાપવાના કામમાં એમનો બહોળો ઉપયોગ થાય છે. બીબાંવડે ગુંદરોની લાહીથી સર્વ જાતના રંગો છાપી શકાય છે.

ગુંદરોની પરીક્ષા કરવા માટે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી. તે પાણીમાં સારી પેઠે ઓગળવો જોઇએ. ઓગળ્યા પછી પાછળ ઘણો કચરો રહેવો ન જોઇએ. એનું દ્રાવણ ઘણા ઘેરા રંગનું હોવું જોઇએ નહિ. પરીક્ષા કરવા માટે ૧૦૦ ગ્રા॰ ગુંદર લઇ તેને ૫૦૦ c. c. ગરમ પાણીમાં કેટલાક કલાક રાખી ઓગળવો અને વારંવાર લાકડાના સ્પેચ્યુલાથી હલાવ્યા કરવું. પછી આખી રાત રહેવા દઈ ઠરવા દેવું બીજે સવારે તે દ્રાવણને કપડાથી ગાળી નાખવું. અને તે દ્રાવણનો રંગ, ગાઢપતા તથા અવશેષ રહેલા અવિદ્રાવ્ય પદાર્થોની સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલ કે જેને પણ તેવીજ રીતે પલાળી મુકી દ્રાવણ કરવામાં આવ્યું હોય તેની સાથે સરખામણી કરવી, બંને દ્રવોની ગાઢપતા ફ્લોટલથી જોવી. પણ સારામાં સારી પરીક્ષા તો એના દ્રવમાં રંગ મેળવી કપડા ઉપર છાપીને થઇ શકે છે. તેથી જે વર્ણ આવે તેની સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલથી છાપેલા વર્ણ સાથે સરખામણી કરી જોવી.

ગમઍરૅબિક—આ સારી જાતનો બાવળનો ગુંદર છે. અને પાણીમાં તુરત ઓગળી જઈને સ્વચ્છ દ્રવ બને છે. એસિડોથી એની ઘટ્ટ થવાની શક્તિમાં ફેર પડતો નથી. ગમઍરૅબિક ડિસ્ચર્જ અથવા રેઝિસ્ટ રંગોમાં ઘણો વપરાય છે. કેમકે એ રંગોમાં એસેડોનું પ્રમાણ વિશેષ આવતું હોવાથી બીજી જાતની લાહી વાપરી શકાતી નથી. એમાં ચાઈના કલે ઉમેરવાથી એની ઘટ્ટ થવાની શક્તિમાં વધારો થાય છે અને એ ચાઈના કલે પણ રેઝિસ્ટ તરીકે વપરાય છે. કેટલીક વખતે જ્યારે ગમઍરૅબિકની લાહી ટાર્ટરિક એસિડ નાખીને બનાવવામાં આવે છે ત્યારે લાહીમાં કૅલ્શિયમ ટાર્ટરેટના સ્ફટિકો જામે છે અને તેથી રોલરો ઉપર ઉઝરડા પડી તેમને નુકશાન થાય છે. ટાર્ટરિક એસિડસાથે લગાર સાઇટ્રિક એસિડ ઉમેરવાથી એમ થતું નથી. આ લાઇમ (ચુનો) ગુંદરમાંથી આવે છે. એ ગુંદરની તથા સેનિગાલ ગુંદરની લાહીને સ્ટાર્ચવાળા રંગોમા ઉમેરવાથી તે પાતળા થઈ જાય છે. જ્યારે છાપવાનો મશાલો જાડો હોય ત્યારે આ પ્રમાણે કરવામાં આવે છે.

ગમસેનિગાલ—એના ગુણો ગમઍરૅબિકના જેવાંજ છે. અને તેથી એબ્લોચિસને માટે (Blotchee) ને માટે ઘણો ઉપયોગી છે. એ પણ એક જાતના બાવળમાંથી નીકળે છે.

ગમટ્રેગેકેન્થ—એને ગમડ્રેગન પણ કહે છે. આ ગુંદર જૂદી જૂદી જાતના Astragalus માંથી નીકળે છે એ પિળાશ પડતા ધોળા રંગના પાંદડાં જેવા ચપટા કકડા (leaf tragacanth) રૂપમાં હોય છે અથવાતો કીડાના જેવા વાંકા આકારના કકડા (worm tragacanth) ના રૂપમાં હોય છે. એકલા ટ્રેગેકેન્થની લાહીથી જાગેલા વર્ણો ઘણા ફિક્કાં હોય છે. પણ એને સ્ટાર્ચની સાથે મેળવી લાહી બનાવીને એનાથી મધળી જાતના રંગો છાપી શકાય છે. લાહીને ઘટ્ટ કરવા સારૂ આ ગુંદરનો પુષ્કળ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરનો સહેલાઇથી ભૂકો થઇ શકતો નથી એમાં રેતી બિલકુલ હોવી જોઇએ નહી. બીજા ગુંદરોની પેઠે આ ગુંદર થંડા પાણીમાં ઓગળતો નથી પણ માત્ર ફુલે છે. ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરની ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘઉંના સ્ટાર્ચ કરતાં બમણી છે. પણ એ ગુંદરની લાહી જલદીથી ખાટી થઈ જાય છે. એથી ઉલટું જો એ ગુંદરની લાહીને એસિડ-સ્ટાર્ચ લાહી સાથે ઉમેરવામાં આવે તો એ પાછલી લાહી ઘણા વખત સુધી બગડતી નથી. વળી સ્ટાર્ચની લાહીથી ઘટ્ટ કરેલા રંગોમાં જો ટેનિન નાખેલું હોય તો તેમાં ટ્રેગેકેન્થની લાહી ઉમેરવી જોઇએ. આ પ્રમાણે સ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ લાહીનો રંગોને ઘટ્ટ કરવા માટે વારંવાર ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એકલા ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરની લાહીનો ઉપયોગ બરફના રંગો છાપવામાં તથા રંગોને પૅડ કરવામાં ઘણોજ થાય છે. તથા બીજા ફિકકા વર્ણો છાપવામાં પણ એ વપરાય છે.

ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરમાં ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘણીજ છે. એટલે એક ગાલન પાણીએ

માત્ર ૫oz ગુંદર નાખવાથી એની લાહી થાય છે. ટ્રેગેકેન્થ ગુંદરની લાહી બનાવવા માટે. દર ગ્યાલન પાણીએ ૫oz થી ૧ lb સુધી ગુંદર નાખીને તેને ૪૮ કલાક પલળવા દેવો. અને પછી તેને એકસરખી લાહી થાય ત્યાં સુધી કેટલાક કલાક ઉકાળવો. વધારે ઉકાળવાથી એ ગુંદર પાણીમાં વધારે વિદ્રાવ્ય થાય છે. પણ તેથી કરીને એની ચિકાશ (mucous) લગાર ઓછી થઈ જાય છે. આ ગુંદરની લાહી જો કે મોંઘી પડે છે તોપણ એ વાપરવી ફાયદાકારક છે.

કૃતિમ ગુંદરો.

કૃત્રિમ ગુંદરો બજારમાં ઘણાં નામથી વેચાય છે. જેવાં કે Crystal gum, Slab gum, Indian gum, Gomme Labiche. એ સિવાય એ વર્ગમાં બીજા ઘણા સારા પદાર્થો છે કે જેમનો ઉપયોગ સ્વાભાવિક ગુંદરો (ઍરેબિક, સેનિગલ, વગેરે.) ને બદલે કરી શકાય છે. આ કૃત્રિમ ગુંદરો, કેટલી જાતના અવિદ્રાવ્ય ગુંદરોમાંથી ખાસ રીતો મુજબ બનાવેલા હોય છે..

એ કૃત્રિમ ગુંદરોનો રંગ ફિક્કા પીળાથી ઘેરા પીળા સુધીનો હોય છે. અને તેઓ સ્ફટિકરૂપ ગાંગડા કે ચોસલાં (slabs) ના રૂપમાં હોય છે. એ પાણીમાં તુરત ઓગળી જાય છે. એનામાં ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘણીજ હોય છે. એ ગુંદરોને એમના વજન જેટલાજ ગરમ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય કરવામાં આવે છે. પણ જો જરૂર પડેતો ઘણા વધારે નિર્મળ કરી શકાય છે.

આ કૃત્રિમ ગુંદરો ઘણા સસ્તા પડે છે. અને તેઓ સામાન્ય સ્વાભાવિક ગુંદરોની જગાએ દરેક ઠેકાણે વાપરી શકાય છે. વળી એ ગુંદરોમાં ખાસ ફાયદો એ છે કે એમાં કોઇપણ જાતના અવિદ્રાવ્ય પદાર્થની અશુદ્ધિ હોતી નથી.

એલ્બ્યુમિન પદાર્થો.

આ પદાર્થોને પાસ તરીકે અને મિકેનિકલ ફિક્સિંગ એજંટ એ બંને તરીકે ગણી શકાય. પાસ તરીકે આ પદાર્થો ક્વચીતજ વાપરવામાં આવે છે. કોઇક વખતેજ એમનો સુતરને પાસ આપી પછી એસીડ રંગોથી રંગવામાં આવે છે. છાપવામાં એલ્બ્યુમિનનો મુખ્ય ઉપયોગ પિગ્મેન્ટ રંગોને છાપવામાં ઘણોજ થાય છે. અને આ વખતે તે માત્ર યાંત્રિક (મિકેનિકલ) રીતેજ વર્તે છે. કારણકે એ પદાર્થ Coagulation થી દ્રાવ્ય સ્થિતિમાંથી અદ્રાવ્ય સ્થિતિમાં આવે છે. અને રંગ કે જે એમાં રહેલો હોય છે તે કપડા ઉપર સજ્જડ ચોટી જાય છે. એલ્બ્યુમિન બે જાતની હોય છે એગએલ્બ્યુમીન અને બ્લડ એલ્બ્યુમીન. બ્લડ એલ્બ્યુમીન સસ્તી હોવાથી ઘણી વપરાય છે. એગએલ્બ્યુમીન આછા અને ચળકતા વર્ણો માટેજ વાપરવામાં આવે છે.

એગઍલ્બ્યુમિન—આ પદાર્થ ઇંડાની સફેતી છે. અને મુખ્યત્વે કરીને મર-

ઘડીના ઈંડામાંથી બનાવવામાં આવે છે. ઈંડાની સફેતીને વોકથી જુદી પાડી પછી તેને ખાસ બનાવેલા સંચામાં જેમ બને તેમ ઓછા ઉષ્ણુમાને સુકવીને આ પદાર્થ બનાવવામાં આવે છે. એના પિળાશ પડતા, પારદર્શક નાના નાના કડકા હોય છે જેઓ કેટલીક વખતે Colophony ને મળતા આવે છે. એનો સહેલાઇથી ભુકો થઇ શકે છે પણ ગાંગડાને ઓગાળવાનું સહેલું પડે છે. સારી એગઍલ્બ્યુમીન પાણીમાં બરાબર ઓગળી જાય છે અથવાતો અવિદ્રાવ્ય ભાગ ઘણોજ થોડો બાકી રહે છે એને ઓગાળતી વખતે થંડું અગર થોડુંજ ગરમ પાણી વાપરવું. ગરમ પાણીનુ ઉષ્ણુમાન ૩૦° થી ૩૫°c કરતાં વધારે હોવું જોઇએ નહી. કારણકે એ દ્રાવણ ૬૦°c ઉષ્ણુમાને misty થવા લાગે છે અને ૭૨° થી ૭૫°c ઉષ્ણુમાને બાઝી જાય છે.

વળી ઍલ્બ્યુમીન મિનરલ એસિડોથી અને મુખ્યત્વે કરીને નાઇટ્રિક એસિડથી પણ બંધાઇ જાય છે. Hcl અને $H_2 SO_4$થી, નાઇટ્રિક એસીડથી લગાર ઓછે દરજ્જે બંધાય છે. એ એસીડોથી ઍલ્બ્યુમીન સાધારણ ઉષ્ણુમાને બંધાઇ જાય છે અને તેથી કરીને એનો ઉપયોગ ગળીથી રંગેલા કપડા ઉપર ડિસ્ચાર્જ કરેલી રંગીન ભાત ઉત્પન્ન કરવામાં થાય છે. કેટલાએક ધાતુના ક્ષારોથી પણ ઍલ્બ્યુમીન બંધાઈ જાય છે. અને આલ્કલી તેને બંધાઇ જતાં કેટલેક દરજ્જે અટકાવે છે

એ પદાર્થ નાઇટ્રોજન યુકત હોવાથી એના દ્રાવણોનું જલદીથી પ્રથકકરણ થઇ એમોનિયમ સલ્ફાઇડ થઇ જાય છે. એમાં ગંધક તથા પ્રોટીન (proteine) પદાર્થો પણ હોય છે. એનું જલદીથી પૃથકકરણ થતું અટકાવવા માટે એના દ્રવમાં લગાર આર્સેનાઇટ ઑફ સોડા અથવા કલોરલ હાઇડ્રેટ વારંવાર ઉમેરવામાં આવે છે. વળી એનું ગ્લિસરીનમાં કરેલું દ્રાવણ પાણીના દ્રાવણ કરતાં વધારે વખત ટકે છે. એનાથી છાપીને વરાળ આપતી વખતે એમાંથી H_2S છુટો પડે છે અને તેથી કરીને સીસાના રંગો કાળા પડી જાય છે.

એગઍલ્બ્યુમીનમાં વારંવાર ગુંદર કે ડેકસ્ટ્રીનનો ભેળ હોય છે, જે પારખી કાઢવાનું કામ લગાર મુશ્કેલ છે. એની બજાર કીંમતનો સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલની સાથે છાપીને સરખામણી કરવાથી થાય છે છાપવાને માટે કોઇપણ પિગમેન્ટ લેવો પણ અલ્ટ્રામેરાઇન લેવો ઠીક પડે છે ૧ ભાગ ઍલ્બ્યુમીન ૨ ભાગ પાણી સાથે મેળવી ૨૪ કલાક રાખી મુકી ગાળી લેવું. અને અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ જોખી લેવો. બંધાઇ જાય તેવા ભાગનું પ્રમાણ કાઢવું હોય તો ૫ કે ૧૦ ગ્રા. ઍલ્બ્યુમીનને પાણીમાં ઓગાળી ગાળી લઇ ગાળણને ઉકળતા ફટકડીના દ્રવમાં પડવા દેવું. પછી બંધાઇ ગએલા ભાગને ધોઇ સુકવીને તોળી જોવો. સારા સેમ્પલમાં ૯૫ ટકા પદાર્થ નીકળશે. જો ૫ ટકાથી વધારે ફેર પડે તો જાણવું કે તેમાં ભેળ છે.

એગઍલ્બ્યુમીનનો ઉપયોગ તેની બંધાઇ જવાની શકિતને લીધેજ કરવામાં આવતો નથી. પણ તેનાથી આછા વર્ણો બિલકુલ બગડયા વગર છાપી શકાય છે. અને

નથી કરીને તે મોંઘો હોવા છતાં પણ વપરાય છે. ખરીદ કરતી વખતે તેના આ ગુણની પણ તપાસ કરીને લેવો જોઇએ

એલ્બ્યુમીનથી તૈયાર કરેલા છાપનાના મશાલામાં ઉભરાઇ જવાનો ગુણ હોય છે. આ એક મોટી ખામી છે અને તેથી કરીને કેટલાક વર્ણો ચોખ્ખા નીકલતા નથી. આમ થતુ અટકાવવા માટે છાપવાના મશાલામાં ટરપેન્ટાઇન ઉમેરવામાં આવે છે, જેથી કરીને આ હરકત (frothing) કેટલેક દરજ્જે દુર થાય છે. એગએલ્બ્યુમીનમાં ધરૂ થવાની શક્તિ બ્લડ એલ્બ્યુમીન કરતાં ઓછી છે.

બ્લડએલ્બ્યુમીન—આ પદાર્થ જનાવરોનાં લોહીમાંના ફ્રિબ્રાઇનથી છુટો પડેલો તથા સુકાઇ ગએલો serum છે. અને એ બજારમાં આછા ફિક્કા પિળાથી ઘેરા બદામી રંગની ચળકતી પતરીઓના રૂપમાં પુસ્કળ વેચાય છે એ પતરીયો ૩૫°c (૯૫° F) ઉષ્ણુમાન કરતાં વધારે ગરમ નહિ એવા પાણીમાં ઓગળે છે અને એ ૭૦°c (૧૬૦°F) ઉષ્ણમાને અવિદ્રાવ્ય થઈ જઇ બંધાઇ જાય છે. એનાં ઘંડાં દ્રાવણો મિનરલ એસિડોથી, મેટાફોસ્ફેરિક એસિડથી અને કેટલાક ધાતુના ક્ષારોથી બંધાઇ જાય છે. આછા વર્ણો છાપવા માટે ઘેરા રંગની બ્લડ એલ્બ્યુમીન ન લેના આછા રંગની લેવી.

બ્લડએલ્બ્યુમીનના કેટલાંક દ્રાવણો એવાં કાળાં હોય છે કે તેમને રંગ સાથે મેળવીને છાપવાથી વર્ણને ઘણું નુકસાન થાય છે. આવી વખતે પહેલાં તો તેમાં એલ્બ્યુમીન મેળવતા હતા. પણ હાલમાં તો એલ્બ્યુમીનને બ્લીચ કરવામાં આવે છે. તેથી આ હરકત નડતી નથી એલ્બ્યુમીનથી છાપવાનો મશાલો બનાવતી વખતેજ તેને બ્લીચ કરવામાં આવે છે. બ્લીચ કરવા સારૂ છાપવાની લાહીમાં રોઝીન સ્પિરિટ અને ટરપેન્ટાઇન વપરાય છે અને તેમાં એ પાછલો પદાર્થ બહુ વપરાય છે. છાપનાની લાહીમાં એ પદાર્થ નાખી થોડોક વખત રહેના દેવું. વળી હાલમાં ઘણી સરસ અને સુધરેલી જાતની બ્લડ એલ્બ્યુમીન બજારમાં વેચાય છે જે લગભગ રંગ વગરની હોય છે ઘણી સસ્તી વેચાય છે અને તેમાં કોઇ દુર્ગંધનાશક પદાર્થ મેળવીને એવી રીતે બનાવેલી હોય છે કે તેનું પૃથક્કરણ થયા વગર એ લાંબા વખત સુધી ટકી શકે છે.

જો કે હાલમાં બજારમાં બ્લડ એલ્બ્યુમીન સારી જાતની મળી શકે છે તોપણ નાજુક વર્ણો છાપવા માટે એગએલ્બ્યુમીનનેજ પસંદ કરવામાં આવે છે બજારૂ બ્લડ એલ્બ્યુમીન ખરીદ કરતી વખતે પ્રથમ અગત્યની વાત એ છે કે તેનો રંગ જોઇને ખરીદ કરવી. રંગ જેમ ફિક્કો તેમ વધારે સારો. વળી એમાંના અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ તથા ગઠાઇ જનારા પદાર્થનું પણ પ્રમાણ કાઢી જોવું. અવિદ્રાવ્ય પદાર્થનું પ્રમાણ કાઢવા માટે દરેક નમુનાના એક ઔંસને ટેસ્ટટ્યુબમાં નાખી તેના ઉપર ૭૦°c ટાઢું પાણી નાખવું. અને લાકડાના ગેડથી વારંવાર હલાવવું. સઘળો વિદ્રાવ્ય ભાગ ઓગળી જાય એટલે આખી રાત રાખી મુકવું એટલે અવિદ્રાવ્ય ભાગ નીચે બેસશે. પછી એ અદ્રાવ્ય ભાગોને

રહેલાં છે, તેથી અજીર્ણમાં તે પીવો સારો નથી. થાક લાગ્યો હોય, ત્યારે તે ટેકો આપે છે પાણી ગરમ થાય, ત્યારે એક ચમચામાં ગરમ પાણી લઇ તેમાં કોકોનો ભૂકો મેળવીને તે બીજા ગરમ પાણીમાં મેળવી દેવો, પછી અંદર દુધ નાંખીને ખુબ ઉકળવા દેવો, સ્વાદને માટે અંદર સાકર નાંખવી. જ્યારે ઉભરા આવવા લાગે ત્યારે ઉતારી લેવો.

દારૂ.

દારૂમાં મુખ્ય તત્વ " આલકોહૉલ " રહેલું છે તે એક મહાન્ વિષ-ઝેર છે, અને તે મિષ્ટતાવાળા પદાર્થને કહોવડાવી બનાવવામાં આવે છે. આ દારૂને ભઠ્ઠીથી ગાળી અર્ક કાઢવાથી " સ્પીરીટ " (વધારે જલદ જાતનો દારૂ) બનાવવામા આવે છે. દુનિયાનો કેટલાક ભાગ દારૂની પ્રશંસા કરે છે અને કેટલેાક ભાગ તિરસ્કાર સાથે તેનો અનાદર કરે છે. દારૂ ઔષધ તરીકે દાક્તરની સલાહ પ્રમાણે વાપરવાથી અમૂલ્ય ફાયદો કરે છે; પરંતુ એક વ્યસન તરીકે અતિશય નુકસાન કરે છે. દારૂ પીવાથી પ્રથમ શરીરમાં ગરમાવો થાય છે, નાડી જલદ ચાલે છે, અને હુંશીઆરી લાગે છે; પરંતુ પછીથી તેથી ઉલટી નાડી મંદ થઇ જાય છે. શરીર સહજ શિથિલ થાય છે, અને સુસ્તિ આવે છે દારૂના વ્યસનીઓની જીંદગી ટુંકી થાય છે. લાંબે વખતે ઘણા હઠીલા રોગો ઉત્પન્ન થાય છે. કોઇ વખતે મગજ નબળુ પડી જઈ દીવાનાપણું, લકવો, જીર્ણ અજીર્ણ પ્રામ થાય છે. એકી વખતે ઘણો દારૂ પીવાથી ભ્રમ થઇ જાય છે વખતે મુર્છા થાય છે, અને વખતે તેના ઝેરથી એકાએક મૃત્યુ થાય છે. દારૂની માઠી અસર ખાસ કરીને યકૃત પ્લીહા, મગજ, હોજરી અને મૂત્ર પિંડ ઉપર વિશેષ થાય છે.

ઘણા વિદ્વાન અને પ્રખ્યાત દાક્તરોનો પણ મત એવો છે કે ઠંડા દેશના સબબથી કે અંગની કે મનની મહેનતના સબબથી કે લડાયક કાર્યોના કારણથી માણસને દારૂનો ઉપયોગ કરવો જરૂરનો નથી. થોડા અને નિયમિત રીતે દારૂ પીવાથી દેખીતું નુકસાન થોડા વખત સુધી થતું નથી, પરંતુ તેથી કાંઈ ખાસ ફાયદો પણ જોવામાં આવતો નથી, તો તે પ્રમાણે થોડો અને નિયમસર પણ દારૂ પીવો એ જરૂરનું નથી એ ખુલ્લુંજ છે.

જુદા જુદા દારૂમા આલ્કોહોલ કેટલો છે, તે નીચે આપેલા કોષ્ટક ઉપરથી જણાશે.

દારૂનુ નામ	આલ્કોહોલ સેંકડે ટકા
રમ	૬૦ થી ૭૫
વીસ્કી	૪૦ થી ૬૦
બ્રાન્ડી (બ્રીટીશ)	૫૦ થી ૬૦
બ્રાન્ડી (ફ્રેન્ચ)	૫૦ થી ૫૫
જીન	૪૮ થી ૬૦

પોર્ટવાઇન	૧૫ થી ૧૮
શૅરી	૧૪ થી ૧૮
મેદિરા	૧૪ થી ૧૭
કલેરેટ	૮ થી ૧૨
બરગન્ડી	૮ થી ૧૪
બીટર એલ્વ	૬ થી ૯
પોર્ટર	૪ થી ૭
બીઅર	૨ થી ૪
જીંજર બીઅર	૧ થી ૩

કેટલાક માણુસો થાક ઉતારવાના ઇરાદાથી, કેટલાક દિલગીરીને દૂર કરવાના ઇરાદાથી, કેટલાક ઇશ્કને માટે કૃત્રિમ બળ લાવવા ખાતર, કેટલાક માત્ર મોજશોખની ખાતર અને કેટલાક તેના વખાણુ સાભળીને ઉત્કંઠાની ખાતર દારૂ પીવા લાગે છે. પણ તેઓમાંથી કોઇને તે ખરો ફાયદો કરતો નથી

મનુષ્યની જાત ખુવારી કરનારો તે મહાન્ રાક્ષસ છે, અને દરેક સમજુ માણસે તેનાથી દૂર રહેવું જોઇએ દારૂનુ કોઇપણ સ્વરૂપ તન્દુરસ્ત માણસને લેશ માત્ર ગુણકારી નથી. શરીરને તે ઉશ્કેરે છે, તેથી શરીરમા તાકાત આવે છે, એમ સમજવું નહિ, તે તો માત્ર મજ્જાતંત્ર—આપણું મન ઉશ્કેરાય છે, પણ તે સાથે શરીરને પોષણ કમતી મળે છે, અને શરીરનો ઘસારો વધારે થાય છે, એટલે સરવાળે ખોટની ખોટ રહે છે

અફીણ.

અફીણ પણ દારૂની માફક દવા તરીકે ઘણું અગત્યનુ છે, પરંતુ વ્યસન તરીકે શરીરને રદ (બાતલ) કરી નાખે છે. અફીણ માણસનું નૂર ઉડાડી દે છે ચહેરો બદસિકલ કરે છે. એટલુંજ નહી પરંતુ આંચકી, કેફર, આંખનાં દરદો, લકવો વિગેરે રોગો ઉત્પન કરે છે. અફીણમાં "મોરફીય" નામનું સત્વ રહેલું છે. આ ચીજનું વ્યસન કેવુ બુરૂં છે લોકો તે સારી રીતે સમજે છે.

તમાકુ.

તમાકુમાં "નીકોટીન" નામનું ઝેરી તત્વ રહેલું છે થોડા પ્રમાણુમાં પણ તમાકુની અસર મજ્જાતંતુ અને ખાસ કરીને રકતાશયની મજ્જાતંતુઓને મંદ કરવાની અગર તેને આધાત કરવાની છે. જેથી એવી ભુલ ભરેલી માન્યતા છે કે પરિશ્રમને અંતે તમાકુ પીવાથી, ખાવાથી, અગર સુંઘવાથી આરામ મળે છે. આ સિવાય તમાકુની માઠી અસર પાચન શક્તિ ઉપર પણ જણાય છે. બીડી હોકા વિગેરે પીવાના

અભ્યાસથી તેનો ધુમાડો ફેફસામાં લોહીની સાથે સમાગમમાં આવી લોહીને તેની ઝેરી અસરવાળું કરે છે.

ભાંગ અને ગાંજો.

આ પદાર્થ પણ કોઇ રીતે ફાયદોકર્તા છેજ નહિ. જો કે દવા તરીકે ઉપયોગી છે, તોપણ વ્યસન તરીકે નુકશાન કર્યા કરે છે. તેના જાથું અભ્યાસથી દિવાનાપણું થવા સંભવ છે, કેમકે આ પદાર્થોની માઠી અસર મગજ ઉપર થાય છે તેમજ હદ ઉપરાંત તેનો ઉપયોગ કરવાથી મૃત્યુ પણ થાય છે; ઘણા લોકો ભાંગ પીએ છે, તથા દુધીઆં કરે છે તેમાં નાંખે છે; કેટલાક તેના પાક બનાવે છે તે માઝમપાક કહેવાય છે; પણ તે મગજને બગાડે છે. માટે ખરી રીતે તેને મહાજમપાક કહેવો જોઇએ.

કોકેઇન.

જેવો " કોકો " નો રોપ થાય છે તેવો પીરૂ અને બોલીવીઆમાં " કોકા " નામનો બીજો રોપ થાય છે. આ બન્ને છોડવા જુદીજ જાતના છે. જેમ ઘણા લોકો તમાકુને ચુનો ચોળીને ખાય છે, તેમ ત્યાંના લોકો આ કોકા ઝાડનાં પાંદડા ચુના સાથે અગર તે ન મળે તો ચાકના ભુકા સાથે ચોળીને ખાય છે. જો થોડાં ખાય, તો અફીણના જેવો નિશો ચડે છે. જેમ જેમ તે ખાવામાં આવે છે તેમ તેમ તેની તલપ વધતી જાય છે, અને ખોરાક ખાવાની રૂચિ ઓછી થતી જાય છે. જેઓ તેના ભોગ થઇ પડે છે, તેઓ તેને છોડી શકતા નથી, અને ખુવાર થઇ જાય છે. જો ઘણા થોડા પ્રમાણમાં તે પાંદડાં લીધાં હોય, તો થાક લાગતો નથી, અને કામ થઇ શકે છે, પરંતુ આ માત્ર તેની માઠી અસરને લીધે થાય છે નહિ કે તેથી પોષણ મળે છે, માટે તે ઉપયોગને માટે પણ યોગ્ય નથી.

આ પાંદડાંમાં કોકેન નામનું સત્વ રહેલું હોય છે, તે સત્વ થોડા વખત પહેલા મુંબઇમાં ઘણાં લોકો ખાવા લાગ્યા હતા. તે સત્વ એક જાતનું ઝેર છે, અને તેનાથી ત્વચા બ્હેર મારી જાય છે. તે શસ્ત્રક્રિયામાં ઉપયોગી છે. કોઇકવાર ઉંઘ ન આવતી હોય, ત્યારે અપાય છે, પણ બહુ જુજ પ્રમાણમાં. તેનો લાંબો વખત સુધી ઉપયોગ કરવાથી શારીરિક ને માનસિક શક્તિઓ મંદ થઈ જાય છે. તે લેવાથી પહેલાં તો મનઆનંદ અને હૃદય મતેજ થાય છે પણ થોડા વખત પછી જુસ્સો ઉતરી જાય છે, અને શક્તિ ઘટી જાય છે.

આ ઉપર બતાવેલા વ્યસનની ચીજોથી આરોગ્યતામાં ઘણી ખપેલ પહોંચે છે, તોપણ તે ચીજોનો ઉપયોગ દિન પ્રતિદિન વધતો જાય છે, એ બહુ અફસોસ કરવા જેવું છે.

શરીરના અવયવો કામ કરવા માટે સર્જેલા છે, જો કે તેને આરામની જરૂર છે,

તોપણુ તેને જો વાપરવામાં નજ આવે તો ખસુસ વ્યાધિ થયાવિના રહેતો નથી. કોઇ પણુ અવયવને ઉપયોગમાં લેવો તે તેને કસરત આપી ગણાય છે, અને તેને કસરત આપ્યા પછી થોડો વખત તેની પાસેથી કામ ન લઇએ તે તેને આરામ આપ્યો કહેવાય છે, જેમ તદ્દન આગમ સારો નથી તેમ તદ્દન કસરત સારી નથી. પરમેશ્વરેજ રાત ને દિવસ બનાવ્યાં છે તે બતાવી આપે છે કે દિવસનો વખત કામ કરવાનો છે, અને રાત્રિનો વખત આરામ લેવાનો છે. આપણી ઇચ્છાથી ચાલનારા અવયવો તેમજ કુદરતી નિયમથી ચાલનારા અવયવો પણુ કસરત પછી આરામ માગે છે. જેમ બહુ ચાલ્યા પછી પગને આરામ જોઇએ છીએ તેમ ખોરાક પચાવ્યા પછી હોજરીને પણ આરામ જોઇએ છીએ. વળી જેમ હાથપગના સંચા જેવા અવયવોને કસરત અને આરામ જોઇએ છીએ તેમ તે સંચાને હુકમ કરનાર યંત્ર-મગજને અને તેના દોરડા એટલે કે મજ્જાતંતુઓને પણ કસરત અને આરામ જોઇએ છીએ.

કસરત ત્રણ પ્રકારની છે. (૧) કાર્યને અર્થે કરવાની (૨) બળવૃદ્ધિ માટે કરવાની (૩) તન્દુરસ્તીને માટે કરવાની. કાર્યને અર્થે ઘણા લોકોને કસરત કરવી પડે છે; કેટલા બધા મજૂરો મીલ વિગેરે સ્થળે જઇને કમાવા માટે તેમનાં શરીર ઘસી નાખે છે. કેટલા બધા વિદ્યાર્થીઓ અને માસ્તરો રળવા માટે તેમનાં ભેજાં ખાલી કરી નાખે છે. આ કસરત કાંઈ ખાસ ગુણકારી નથી, તોપણુ નવરા બેસીને લોકો પોતાનું શરીર ને મગજ બગાડી મૂકે છે, તેના કરતાં આ કાંઇક સારે રસ્તે વ્યયથાય છે; જ્યાં સુધી તે શરીરને હરકત કરે નહિ ત્યાં સુધી તે કસરતના નામને યોગ્ય છે, પણ જ્યારે શરીર ઘસાવા લાગે ત્યારે ત્યારે તે એક જાતનો આત્મઘાત છે.

(૧) કાર્યને અર્થે કરવાની કસરત.

કાર્યને અર્થે કરવાની તદ્દન મનની કસરત સારી નથી, તેમ કેવળ અંગની પણુ સારી નથી; જેમને મગજની કસરત બહુ હોય તેમણે જરા શરીરની પણુ લેવી, અને જેમને કેવળ અંગની હોય તેમણે જરા મગજની પણુ લેવી, નહિ તો માત્ર એકજ શકિત રહી, બીજી શકિત ઓછી થવા લાગે છે. કાર્ય અર્થે કરવી પડતી કસરત ઘણી વખત કસરતના નામને યોગ્ય હોતી નથી. તેથી જ્યાં સુધી તન કે મનની ખીલવણી થાય તેમ હોય ત્યાં સુધી તેને કસરતનું નામ આપવું યોગ્ય લાગે છે, પણુ જ્યારે તે માત્ર બોજારૂપ થાય છે, ત્યારે તે કસરત કહી શકાતી નથી; માટે જ્યારે તન કે મનનું કામ અતિશય શ્રમ આપવા માંડે ત્યારે તે તજવા લાયક છે. જ્યારે અતિશય શ્રમ લેવો પડતો હોય ત્યારે તન્દુરસ્તી બગડવાનો તથા રોગ થવાનો સંભવ છે, વખતે ચેપી રોગ પણુ લાગુ પડી જાય છે. માટે તે વખતે સારો પૈષ્ટિક ખોરાક ખાવો, શરીરનો શ્રમ લેનારાએ નાઇટ્રોજનવાળો પદાર્થ વધારે લેવો જોઇએ છીએ, અને મનના શ્રમ લેનારને નાઇટ્રોજનવાળો પદાર્થ પચતો નથી. કાર્બોન ને સ્ટાર્ચવાળો તેમને ઠીક પડે છે.

આ જમાનામાં મગજનું કામ ઘણા લોકોને વિશેષ કરવું પડે છે, તેઓને પુષ્કળ દુધ, બદામ, કૉડલીવર ઑઇલ, ફ્રૅમ્બ્રૂસની ગોળીઓ, તથા કેટલીક જાતના સીરપનો ઉપયોગ કરવાથી ફાયદો થાય છે. નબળાઇનું એક કારણ બાળલગ્ન તથા કેટલીક કુટેવ પણ છે; મગજનો બોજો બહુ નાની ઉમરમાંથી માથે નાખવો નહિ સાત વર્ષ થયા પછી મગજનું કામ શરૂ થાય તો અડચણ નથી.

જેઓને અતિશય શ્રમ પડતો હોય તેઓએ રાત્રે પૂર્ણ આરામ લેવો જોઇએ; જો સારી રીતે નિદ્રા આવે તો દિવસનો શ્રમ ઉતરી જાય છે; અને સવારે શરીરમાં સ્ફુરતી હોય છે. કેટલીક અડચણોને લીધે રાત્રે નિદ્રા આવતી નથી, અને થાક ઉતરતો નથી

(૧) રાત્રે જાડું ખાવાથી કેટલીક વાર ઉંઘ આવતી નથી માટે અતિશય ખાવું નહિ; બનતાં સુધી સુવા પહેલાં કલાક કે બે કલાક આગળથી ખાઈ લેવુ. (૨) ખીચડી કે દાળ જેવી વાયડી ચીજો ઘણાક મગજના કામ કરનારને માફક આવતી નથી તેમણે તે ન ખાવી. તેજ પ્રમાણે જેને જે માફક ન આવતું હોય તે રાત્રે ન ખાવું. (૩) મનને સુવા પહેલાં શાંત કરવું જોઇએ, સુતી વખતે કશી ચિંતા કરવી નહિ. કાંઇક ગમ્મતની જરૂર લાગે તો ગમ્મતમાં મન લગાડવું, કેટલીક વખત ચોપડી વાંચવાથી ઉંઘ આવી જાય છે, કોઇપણ રીતે મન એકાગ્ર કરવાથી ઉંઘ આવે છે, આસપાસ ગડબડાટ થવા દેવો નહિ. (૪) મસ્તક ઉપર લોહીની ગતિ હોય તે નરમ પાડવાથી ઉંઘ આવે છે માટે કોઇ વખત માથે થંડક લગાડવી જોઇએ છીએ; ઘણીવાર પવન ખાવાથી ઉંઘ આવે છે, કેટલીકવાર આખે દીલે કપડુ વીંટી સુઇ જવાથી ઉંઘ આવી જાય છે. ઉંઘવા પહેલાં ઉંડા શ્વાસોશ્વાસ ધીમે ધીમે લેવા અને શ્વાસોશ્વાસની આવ જાવ થાય તે ઉપર લક્ષ દેવું. તેથી ફેફસામાં સારી રીતે લોહી ભરાશે ને મસ્તક ઉપરથી લોહી ઓછું થશે એટલે સહેજ નિદ્રા આવી જશે. ગમે તે રીતે અનુકૂળ થાય તે રીત અજમાવવી. (૫) બિછાનું સાફ ને માફક આવે તેવુ રાખવું જોઇએ, તેમાં માંકડ થયા હોય તો દૂર કરવા; દુર્ગંધવાળાં કપડાં હોય તે ધોવા આપવાં; માથે જેટલું ઉંચું ઓસીકું જોઇતું હોય તેટલું લેવું. મચ્છર બહુ હોય ને ઉંઘ આવવા દેતા ન હોય તો મચ્છરદાની રાખવી, અગર શરીરે ટરપેન્ટાઇન જરા લગાવું તેથી મચ્છર દુર રહેશે. શ્રમ બહુ લાગ્યો હોય ને તેને લીધે ઉંઘ આવવાને બદલે કળતર થવાથી ઉંઘ જતી રહે છે, તે વખતે શરીરે તેલ ચોળવાથી અગર ચંપી કરવાથી ઉંઘ આવી જાય છે. (૬) નિયમિત વખતે ઉંઘવું, હમેશાં જે વખતે ઉંઘવાની ટેવ હોય તે વખત ઉંઘ સહેલાઇથી અને સારી આવી જાય છે.

(૨) બળવૃદ્ધિ માટે કરવાની કસરત.

બળવૃદ્ધિ માટે કરવાની કસરત એ વૈદ્યકજ્ઞાનનો જરૂરનો વિષય નથી; પરંતુ તે એક ખાસ કળા છે તે સબંધે અત્રે એટલું કહેવુંજ યોગ્ય છે કે બચ્ચાંઓને મજ-

બુત કરવા માટે નાનપણથી કસરત કરાવવી જોઇએ, જેથી તેઓ મોટા થાય ત્યારે શરીરે મજબુત રહે ને સહજ વાતમાં વ્યાધિને વશ થાય નહિ. બળવૃધ્ધિ કરવાનો વિચાર હોય તેણે માત્ર કામ કર્યા કરવું— જેમકે દલણું દળ્યા કરવું, પાણી ભર્યા કરવું, લાકડાં ફાડ્યા કરવાં, સંચો ફેરવ્યા કરવો એમ નથી. એ તદન ખોટો વિચાર છે: તેથી બળ વધતું નથી, પણ તેમ કરવાથી ટેવ પડે છે. બળવૃદ્ધિ જો ખરેખર કરવી હોય તો મનમાં એક દઢ નિશ્ચય કરવો જોઇએ કે હું જે આ કામ કરૂં છું તે શરીરનું બળ વધારવાને અને પુષ્ટિ મેળવવાને કરૂં છું. પ્રખ્યાત ખેલાડી સેન્ડોની એવીજ સલાહ છે કે શરીર વધારવાને માટે ને બળવાન થવાને માટે માત્ર કસરત નહિ પણ સાથે દઢ ઇચ્છા બળ વાપરવાની જરૂર છે.

બળવૃદ્ધિ કરવા માટે ઘણી યોજનાઓ નીકળી છે, નાનપણથી જો કસરત કરાવી હોય તો મોટી ઉમ્મરે તેની બહુ જરૂર રહેતી નથી, માટે વ્યાધિના સામે શરીર ટકી શકે અને આજના જમાનાનો બોજો વગર મુસ્કલીએ ખમી શકે તે માટે નાનપણથીજ કસરત કરાવવાની જરૂર છે. દંડ, ઉઠબેસ, મગદળની જોડી વિગેરે સાધારણ કસરત છે. નાનપણથી સેન્ડોની કસરત પણ સારી છે; પરંતુ તે બરાબર શીખવવી જોઇએ.

ક્રીકેટ, લોન્ટેનીસ વિગેરે તન્દુરસ્તી જાળવવા માટે ઠીક છે, પરંતુ બળવૃદ્ધિ માટે તેની પાછળ ખંત ને ઉત્સાહથી લાગવું જોઇએ. ડ્રીલથી મન અને તન બંનેને કસરત મળે છે; તે કરતી વખત મન શાંત અને એકાગ્ર કરવું જોઇએ.

(૩) તન્દુરસ્તી જાળવવા માટે કરવાની કસરત.

સાધારણ રીતે ચાર પાંચ માઇલની પગની મુસાફરી એ ઘણી સારી કસરત છે. જેમણે બની શકે તેમણે સવારે કે સાંજે ક્રીકેટ કે લોન્ટેનીસ રમવા જવું. સવારમાં ફરવા જવાથી તનમાં તથા મનમાં ઘણી સ્ફુરતા આવે છે અને બધી કસરતમાં સવાર એ ઘણો સારો વખત છે.

નિદ્રા દરેક જણને જરૂરની છે; કેમકે ઉજાગરો કરવાથી અનેક વ્યાધ થાય છે.

જેઓ શરીરની મહેનત લેતા હોય, તેઓ કલાક બે કલાક બેસે અગર આડે પડખે થાય, અગર ઘડીક ઉભા રહે તોપણ આરામ મળે છે; મગજની મહેનત સતત જારી રાખવી ન જોઇએ તેજ પ્રમાણે શારીરિક મહેનત પણ અટક્યા વિના જારી રાખવી જોઇએ નહિ. મગજની અને શરીરની બન્નેને મહેનત જો ખરા દિલથી થતી હોય તો દર કલાકે પાંચ દશ મીનીટનો વિરામ જોઇએ, અને ચાર પાંચ કલાકે એક કલાકનો આરામ મળવો જોઇએ.

આરામ.

આરામ મુખ્ય બે પ્રકારના છે. (૧) અલ્પઆરામ અને (૨) દીર્ઘઆરામ કે પૂર્ણ આરામ. કલાક બે કલાક એકજ કામ કરીને પાંચ દશ મીનીટ બીજા કામ તરફ

લક્ષ આપવું, અથવા વપરાતા અવયવને થોડીવાર ન વાપરવો, તેને વિરામ કહી શકાય. અને સાત આઠ કલાક એકજ કામ કરીને અગર તો લાંબાં વખત સુધી તેજ કામ કરીને પછી લાંબા વખત સુધી બીજા કામ તરફ લક્ષ આપવું, અથવા તો કોઇ પણ અવયવને ન વાપરવું તેને દીર્ઘ કે પૂર્ણ આરામ કહી શકાય.

મગજનું કામ કરવામાં એક કલાક બરાબર લક્ષ આપ્યા પછી, ત્રણચાર મીનીટ આનંદ સાથે આરામ જોઇએ, અને ત્રણ કલાકે અડધા કલાકથી કલાક સુધીનો તેવોજ આરામ જોઇએ. બાળકોને આદમીના કરતાં વધારે વિરામની જરૂર છે આઠથી બારવર્ષ સુધીના વિદ્યાર્થીઓને એ પ્રમાણે આરામ મળવો જોઇએ.

વળી મગજના કામના પ્રમાણમાં દીર્ઘ આરામની પણ જરૂર રહે છે. મોટી ઉમ્મરના શખ્સો છથી આઠ કલાક સુધી મગજની મહેનત લઈ શકે છે, તે સાથે વચમાં થોડાએક વિરામની જરૂર છે, અને તે પછી દશબાર કલાકના પૂર્ણ આરામની જરૂર છે. આઠથી બાર વર્ષ સુધીના છોકરાઓને આખા દિવસમાં ઘેર ને નિશાળે બન્ને સ્થળે થઇને માત્ર પાંચ છ કલાકથી વધારે મગજની મહેનત હોવી જોઇએ નહિ, બાકીના વખતમાં તેમની શારીરિક સ્થિતિ સુધારવા માટે અંગકસરત, રમત ગમત ઇત્યાદિની ગોઠવણ હોવી જોઇએ. સાત વર્ષ પૂરાં થયા પહેલાં, અભ્યાસ જેવી મગજની મહેનત બિલકુલ શરૂ કરવી જોઇએ નહિ.

બાર વર્ષથી સોળ વર્ષ પર્યંત મગજના કામના દર કલાકે ત્રણ ચાર મીનીટ આનંદ સહિત આરામ જોઇએ, અને અભ્યાસનું કામ આખા દિવસમાં થઇને છુટક છુટક આઠ કલાકથી વધારે હોવું જોઇએ નહિ; અને તે આઠ કલાકમાં દર ત્રણ કલાકે એક કલાકના વિરામની જરૂર છે. સોળથી વીસ પર્યંત અને તે ઉપરાંત જ્યાંસુધી અભ્યાસ ચાલે, ત્યાંસુધી બ્રહ્મચર્યની જરૂર છે. બ્રહ્મચર્યનો ભંગ મગજને ઘણો ધકકો પહોંચાડે છે, અને તેથી અત્રે તે જણાવવાની જરૂર પડી છે. જેઓ અભ્યાસની સાથે સ્ત્રીનો પ્રતિકૂળ સંસર્ગ રાખતા હોય અગર કાંઇ કુટેવ રાખતા હોય તેમને વધારે આરામની જરૂર રહે છે, એટલે કે તેવા શખ્સોને માટે આખા દિવસમાં પાંચ કે છ કલાકની મગજની મહેનત ઘણી થઈ પડે છે. વધારે અભ્યાસ કરવા ઇચ્છનાર, વિષય ભોગનો દરેક રીતે ત્યાગ કરીને, હમેશાં આઠથી દશ કલાકે મગજ વાપરે, તો કશી અડચણ આવતી નથી.

કન્યાઓને કેળવણી આપવા સંબંધે એ ધ્યાનમાં રાખવું જોઇએ કે તેઓ છોકરાઓના જેટલી મગજની મહેનત લઈ શકે નહિ, અને તેથી તેમનો અભ્યાસ થોડા કલાક ચાલે તેવો, અને હલકો જોઇએ. તેમના અંગની કેળવણી અને મજ્જાની માટે કસરત, રમતગમત, અને આનંદ સહિત આરામની વધારે જરૂર છે.

ઉંઘ.

ઉંઘ કેમ સહેલાઇથી આવે તે ઉપર લખ્યું છે. અહિં આપણે વિચારીશું કે ઉંઘ એ શી અવસ્થા છે, અને તે દરમ્યાન શરીરમાં શું થાય છે. તથા તે કેમ આવે છે, જેથી તેના ફાયદા બરોબર સમજાય.

ઉંઘ વખતે આપણા મગજની ચંચળતા દૂર થઈ જાય છે તોપણ ઘણી વખત તે પોતાની મેળે કામ કરતું હોય છે, અને તેથી સ્વપ્નાં આવે છે.

ઉંઘ આવે છે તે વખતે શરીરના ને મગજના તંતુઓનો વ્યય બંધ પડે છે, અને પોષણ મળવાનું કામ જારી રહે છે, તેથી દિવસે પડેલી ખોટ રાત્રે પુરાઇ જાય છે. ઉંઘ બચ્ચાંને વિશેષ હોય છે, અને જેમ ઉમ્મર વધારે થતી જાય છે તેમ ઉંઘ ઓછી થતી જાય છે, પણ વૃદ્ધાવસ્થામાં નિદ્રા નાનપણની માફક વધારે આવવા લાગે છે. આનું કારણ એટલુંજ કે તે વખતે શરીરને પોષણની વધારે જરૂર હોય છે. ડૉકટરોનો એવો મત છે કે ગાઢ નિદ્રા આવે છે તેથી શરીરને ઘણો આરામ મળે છે, અને ઘસારો થયો હોય તે મટી જાય છે; અને સ્વપ્નાવાળી નિદ્રા આવે છે તેથી બરોબર આરામ મળતો નથી.

માનસિક વ્યાધિઓ મટાડવાને માટે નિદ્રા એ મુખ્ય સાધન છે. નિદ્રા ન આવે તો મગજ દિન પ્રતિદિન બગડતું જાય છે, અને માણસ ગાંડો થઇ જાય છે. વળી નિદ્રા ન આવતી હોય તો પાચનશકિત મંદ પડી જાય છે અને અજીર્ણ મટાડવાનો એક ઉપાય નિદ્રા છે. નિદ્રાથી અજીર્ણ મટે છે તેમ વળી ઝાડો પણ બરાબર પચીને આવે છે, અને નિદ્રા ન આવી હોય તો કાચો ઝાડો ઉતરી જાય છે; ઘણી વખત ઝાડાના દરદમાં ઉંઘથી ફાયદો થાય.

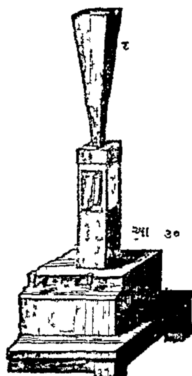
મકાનની બાંધણી અને સ્વચ્છતા.

રહેવાનાં મકાન કેવાં હોવાં જોઇએ તે પણ ઘણો અગત્યનો સવાલ છે. કેટલાક એમ માને છે કે ઘર કેવાં હોવાં જોઇએ એ તે શાનો મોટો સવાલ ગણાય, તેમાં સમાસ થઇ શકે એટલે બસ. પણ તન્દુરસ્તીને માટે માત્ર સમાસ થાય એટલુંજ જરૂરનું નથી. આપણું રક્ષણ ઘર સારૂં હોય તો ત્રણ પ્રકારે કરે છે. (૧) વરસાદ અને ભેજમાંથી બચાવ કરે છે, (૨) ગરમી અને શરદીમાંથી બચાવ કરે છે; (૩) નુકસાનકારક હવા જંતુ—પ્રાણીઓથી મનુષ્યોનો બચાવ કરે છે. આ ત્રણ પ્રકારના બચાવ કરે છે ને સાથે તેમાં જોઇએ તેટલો પ્રકાશ ને હવા આવી શકે તેમ હોય છે. આવાગમનના દ્વાર હોય છે, અને જુદી જુદી સગવડતા અંદર હોય છે.

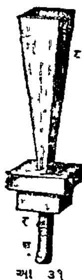
(૧) વરસાદ અને ભેજમાંથી આપણું રક્ષણ કરી શકે તે માટે આપણાં મકાનમાં વરસાદના છાંટા ન પડે તેવી બાંધણીનું ને સારી રીતે સંચરાવેલું

આ પ્રમાણે હવાના ધમકારા ઉત્પન્ન થાય છે. અને તે નળીની અંદરની હવાને ગતિ આપ્યા પછી તેને વેપિત કરી સ્વન ઉત્પન્ન કરે છે. શુદ્ધ સુર ઉત્પન્ન કરવા માટે હોઠના આકાર અને મુખના મહત્ત્વપણા વચ્ચે અમુક સબંધ હોવો જોઇયે. અને વ્યાસના પ્રમાણમાં નળીની લંબાઇ પણ વધારે હોવી જોઇયે સાધારણ રીતે વેપનોની સંખ્યા નળીના આકાર અને હવાના પ્રવાહની ગતિ ઉપર આધાર રાખે છે. જે મુખ આપણે વર્ણવ્યું તેનો ઉપયોગ ભાગ નળીમાં કરવામા આવે છે ૨૮ મી આકૃતિમાં એક બીજા પ્રકારની ભાગ નળી દર્શાવેલી છે ૨૯ મી આકૃતિમાં તેજ નળીનું ઉભું સમોત્તર છિન્ન દેખાડેલું છે. ૨૬ મી આકૃતિમા જે અક્ષરો વાપર્યા છે તેજ અક્ષરો અહીંયાં પણ જુદા જુદા અવયવો બતાવવાને માટે સમજવા. ૨૯ મી આકૃતિમાં રીસેંડીનું મુખ દર્શાવ્યુ છે. જર્મન લોકના પાવામાં નળીની બાજૂએ એક આડુ ગોળ કાણું હોય છે. તે મુખની ગરજ સારે છે, વગાડનાર પોતાના હોઠ વડે આ છિદ્રની બાજૂ ઉપર પ્રવાહ છોડે છે. અને તે ઉપરથી તે પસરતો જાય છે.

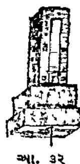
૩૩ વેણુ વાદ્યો.—વેણુ વાદ્યોમાં સ્થિતિસ્થાપક જીભ અથવા પતરા વડે અંદરની હવાને વેપિત કરવામા આવે છે તેઓના બે પ્રકાર છે—છુટા, અને વાગતા.



આ ૩૦



આ ૩૧


આ. ૩૨

તાડક વેણુ —આ ग નામના લાકડાના અથવા ધાતુના કકડાનો બનાવેલો હોય છે અને એને ભમચાની માફક વાળેલો અને क નામના ઢાંકણાંની સાથે મજબુત બેસાડેલો હોય છે એ ઢાકણામાં એક કાણું હોય છે. એ કાણું તે ઉંડા ભાગને ट નામની લાંબી નળી સાથે જોડે છે. ખાચા ઉપર ज નામની પાતળી પીતળની પટી બેસાડેલી હોય છે એને જીભ કહે છે, એની સામાન્ય સ્થિતિમાં ખાંચની બાજુએથી તે જરા આઘો હોય છે, અને તે ઘણો થમનશીલ હોય છે તેથી તરતજ પાસે આવે છે અને તેને ઢાંકી દે છે. છેવટ बर નામનો વાંકો તાર જીભની સાથે દાબેલો હોય છે.

તેને ઉપર નીચે લાવી શકાય છે. તે જીભનો વેપિન ભાગ એથી કરીને મરજી મુજબ ટૂંકો અથવા લાંબો કરી શકાય છે. અને આ પ્રમાણે વેપનોની સંખ્યા નિયમિત રાખી શકાય છે. આ તાર વડે વેણુ વાદ્યને સુરમાં લવાય છે. ક ન નામની ચતુષ્કોણ નળીને મથાળે વાતદ્વાર નામની એક વેણુ બેસાડેલી છે. તે સર્વ બાજુએથી બંધ છે. ફક્ત જ્યાંથી તેને ધમણ ઉપર બેસાડવામાં આવે છે, ત્યાંજ માત્ર તે ઉઘાડી હોય છે. ભાષણ કરતી વખતે પ્રયોગને માટે જે વેણુ નળીઓ વપરાય છે. તેની ઉપરના ભાગની બાજુઓ કાચની બનાવેલી હોય છે. એથી તેની રચના જોઇ શકાય છે. તે આકૃતી ૩૦ માં દર્શાવેલી છે.

જ્યારે હવા વાતદ્વારમાં આવે છે ત્યારે પેંલ વેંલી તે જીભ અને ખાંચ વચ્ચે થઈ પસાર થાય છે, અને પછી ટ નામની નળીએથી બા'ર જાય છે પરંતુ જેમ ગતિ વધે છે તેમ જીભ તે ખાંચાની બાજૂની સામે અફળાય છે અને તેને તદ્દન બંધ કરી દઇને તે પ્રવાહ બંધ થાય છે. પણ તેની સ્થિતિ સ્થાપકતાના ધર્મે લીધે તે જીભ પાછી તેની પૂર્વ સ્થિતિમાં આવે છે અને આ પ્રકારણે ઉઘાડ ઢાંક થવાથી જેમ મુખ્ય વાદ્યોમાં હવાના ધબકારા ઉત્પન્ન થતા હતા, તેમજ અહીંઆં પણ થાય છે. આ પ્રમાણે જેમ હવાનો પ્રવાહ જલદી આવે તેમ સ્વન ઊંચો ઉત્પન્ન થાય છે.

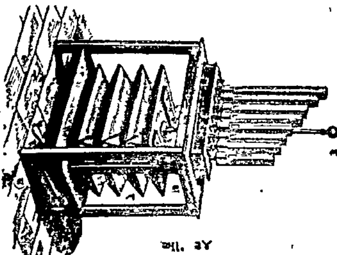
મુક્ત વેણુ—આને મુક્ત વેણુ 'કહેવાનું' કારણ એ છેકે જીભ ખાંચાની બાજૂ સામે અફળાવાને બદલે તેમને ઘસીને આમ તેમ આન્દોલન કરે છે. અહીંઆં તે ખાંચો એક ક્ષ નામની નાંની લાકડાની પટ્ટીનો બનાવેલો હોય છે. અને તેની આગળનો ભાગ પીતળનો હોય છે. તેના મધ્ય ભાગમાં એક લાંબી ફાટ હોય છે અને એ ફાટમાં તે જીભ બેસાડેલી હોય છે. તે આન્દોલન કરીને હવાને પેટીમાં જવા દે છે. જ્યારે પેટીની બાજૂએ જીભ ઘસાઇને જાય છે ત્યારે દ્વાર બંધ થાય છે. આ વેણુમાં પણ ક લ નામનો તાર જીભના વેપિત ભાગની લંબાઇને નિયમસર રાખે છે.

આ. ૩૩

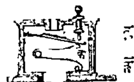
ઘાસની સાદી સળીની પણ વેણુ કરી શકાય છે ને સળીની ગાંઠથી એક ઇંચ ઉપર સારી ધારના ચપ્પુ વડે સળીના વ્યાસના ચોથા ભાગ જેટલો ઊંડો કાપો પાડવો. પછી ચપ્પુને ચપટો રાખીને તે સળીને ગાંઠ સુધી ચીરવી રે રે નામની ચીપ સે રે નળી સાથે જોડાવાથી એક વેણુ તૈયાર થાય છે. આ નળીમાંથી નીકળતો સુર સે રે નામની નળીની લંબાઇ ઉપર આધાર રાખે છે. અને જેમ તે નળી નાંની હોય છે, તેમ સુર નીચો હોય છે. આ નળી વગાડવાને માટે તમામ વેણુને મોંમાં મુકવી. અને પછી હોઠ સખત બંધ કરવા.

(૩૪) ધમણ:—સ્વન શાસ્ત્રમાં ધમણ નામનું એક ઉપકરણ છે એ વડે સ્વન માપક અને ભાગ, નળીઓ વગેરે બીજાં વાત વાદ્યોમાં હવા ફુંકવામાં આવે છે. એક મેજના ચાર પાયાની વચ્ચે સ નામની ધમણ છે (આ. ૩૪) અને એ ધમણ પ નામના પગથિયા ઉપર પગ મુકીને કામમાં લેવામાં આવે છે. ર નામનો વળનો ચામડાનો ફુવારો છે. એની અંદર તે ધમણથી ફુંકાયલી હવા એકઠી થાય છે. હાથ વડે ફરતા ટ નામના સળિયાની ઉપરનાં વજન વડે જો એ ફુવારાને દાબ્યો હોય, તો બ નામની

નળીમાંથી હવા પવનની પેટીની અંદર જાય છે. એ પેટીને તે મેજ ટેબ ઉપર બેસી



આ. ૩૪



આ. ૩૭

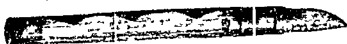
હોય છે. તેમાં સે નામના ચામડાના પડદાથી બંધ કરેલાં નાના કાણા હોય છે (આ. ૩૭). તેની સામે એ નામની કુંચી ઉપર દબાણ મુકવાથી આ કાણા ઉઘડે છે. એ પડદાની નીચે રે નામની કમાન છે તે જ્યારે કુચી દબાવેની નથી હોતી, ત્યારે પડદાને ઉચકે છે. આમાંના ગમે તે એક કાણામાં ધ્વન નલિકાને મુકવી પડે છે

(૩૬) પાત અને કુક્ષિ.—પ્રયોગ ઉપરથી એમ માલમ પડે છે કે જો એક નળી વગાડીએ તો તેની અંદરની હવાના ચાર સરખા વિભાગ થાય છે. અને તે એક સરખાંજ વેપન કરે છે, અને પૃષ્ટ ભાગ જ્યાં હવાની ગતિ બિલકુલ હોતી નથી તેઓથી તે જુદા પડે છે. આ સ્થિર ભાગોને **પાત** કહે છે. અને તેમની વચ્ચેનો ભાગ, જ્યાં હવા વેપન કરે છે તે કુક્ષિ અથવા **ઉપરનો વિભાગ** કહેવાય છે.

આગળ માલમ પડશે કે એક નળી વગાડવાથી અનેક જુદા જુદા સુરો નિકળે છે, અને ત્યારે પાત અને કુક્ષિ તેઓની સ્થિતિ બદલે છે. જ્યારે એક છેડેથી બંધ કરેલી નળીને વગાડવાથી મૂળ સુર ઉત્પન્ન થાય છે ત્યારે તેનાં તળીઆનો ભાગ હમેશા પાત હોય છે. અને મો' આગળનો ભાગ કુક્ષિ હોય છે જ્યારે બંને બાજૂએ ઉઘાડી નળી વગાડીએ ત્યારે તેને પ્રત્યેક છેડે પાત હોય છે, અને જો તે નળી વડે મુળ સુરજ નિકળે તો તેના મધ્ય ભાગમાં માત્ર એકજ પાત હોય છે.

જ્યારે વગાડવાની બાજૂમાંનું કાણું-ખુલ્લું હોય છે, ત્યારે જો ને કાણા આગળ પાત આવ્યો હોય, તો સુર બદલાતો નથી. પણ જો તે છિદ્ર આગળ આવ્યો હોય તો સુર બદલાય છે. કારણ કે પાત તે વખતે કુક્ષિ થાય છે; પાવા જેના વાઘામાં નળીની બાજુએ અનેક કાણા હોય છે, અને તે આંગળીવડે અથવા કુંચીઓ વડે બંધ કરીને જોઇએ તેવા સુર બદલી શકાય છે વગાડવાની નળીમાં પાત અને કુક્ષિની રચના કેવી હોય છે તે કુંટની ધુળની આકૃતિવડે દર્શાવેલું છે મેયરે આ પ્રયોગ કરવાને માટે સાદી રીત બતાવી છે. છોકરાંને રમવાનો નાનો પાવો લઇને તેની બાજુ ઉપર આંગળીઓ વડે ઉઘાડવાનાં અને બંધ કરવાનાં જે છિદ્રો હોય છે, તેના ઉપરનો ભાગ એટલે નળીનું મુખ કાપી લેવું, અને તેથી ત્રણ ગણી લાંબી કાચની નળીને લેપથી તેની સાથે જોડવી (આ. ૩૬). આ નળી એક છેડે ડાટાવડે બંધ કરવામાં આવે છે

આ. ૩૬



અને તેના અંદર ધુળ અથવા રેતી નાંખેલી હોય છે. જ્યારે તેની અંદર ફૂંકવાથી તે નળીનો મૂળ સુર ઉત્પન્ન થાય છે, ત્યારે તે ધુળ અથવા રેતી વેપિત થાય છે. અને પાત અને કુક્ષિ પરંપરા બની રહે છે. પાતમાં જે રેતી અથવા ધુળ હોય છે તે શાંત રહે છે. પરંતુ કુક્ષિ તરફ તો તે એકઠી થતી થતી મધ્ય બિંદુ તરફ વધતી જાય છે.

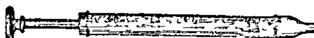
(૩૬) નળીઓમાંની હવાનાં વેપનના નિયમો:— નળીઓ ઉઘાડી અથવા બંધ હોય છે તે પ્રમાણે તેમની અંદરની હવાનાં વેપનો પણ બે પ્રકારનાં હોય છે!

બંધ નળીઓના નિયમોઃ—બંધ નળીને ધમણ ઉપર મુકયા પછી તેની અંદર હવા ધીમે રહીને દાખલ કરીએ, તો ઘણોજ નીચો મુળ સુર ઉત્પન્ન થાય છે. હવે જો આ સુરમાં વેપનની સંખ્યા ૧ ધારી અંદર હવા ફૂંકીએ તો એક એવો સુર નિકળે છે કે તેનાં વેપનની સંખ્યા ૩ થાય છે અને હજુ જો હવા અંદર ઘણી જોરથી ફુંકીએ તો સુરો ક્રમે ૫, ૭ વેપનવાળા ઉત્પન્ન થાય છે. એ ઉપરથી સાબીત થાય છે કે " બંધ નળીમાં જોરથી હવા ફુંકીએ, તો **વિષમ** સંખ્યાની શ્રેણીથી જેમનાં વેપનની સંખ્યા બતાવી શકાય.એવા સુર એક પછી એક ક્રમે ઉત્પન્ન થાય છે.

૩, ૫, ૭, વગેરે વેપનોના સુરોને મુળના વેપનથી થતા સુરના વિષમ સુર કહે છે.

(૨) જુદી જુદી લંબાઇના નળીઓમાં મુળ સુરને ઉત્પન્ન કરનારાં વેપનની સંખ્યા લંબાઇના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે. " એટલે જો એક નળીની લંબાઇ બીજી નળીના કરતાં અડધી હોય, તો તેનાથી ઉત્પન્ન થતો સુર લાંબી નળીના સુર કરતાં બમણો ઉપરનો છે.

આ. ૩૭



ખુલ્લી નળીઓના નિયમોઃ—જો મુળ સુરને હજુ વેપન વડે દર્શાવિએ તો નળીમાં જોરથી હવા ફુંકવાથી જે સુર નિકળે છે તે ૨, ૩, ૪ ૫, ૬, ૭ વગેરે સંખ્યાઓ વડે દર્શાવી શકાય છે એટલે આદી અનુક્રમ સંખ્યાઓ સુર દેખાડે છે. અને તે સમ-સુર કહેવાય છે. સરખી લંબાઇની બંધ નળીના મુળ સુર કરતાં ખુલ્લી નળીના મુળ સુર હમેશાં બમણા ઊંચા હોય છે. આ નિયમો **બર્નોઈલીના નિયમોને** નામે ઓળખાય છે.

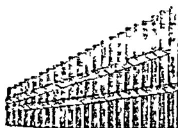
(૩૭) તીવ્ર નલિકા—જુદી જુદી લંબાઇની અનેક નળીઓ અને ધમણો નહીં વાપરતાં, આ ઉપરના નિયમો તીવ્ર નલિકાથી સહેજ સિદ્ધ કરી શકાય છે. એ ૧૯૩ મી આકૃતિમાં બતાવી છે એ એક નાની વગાડવાની નળી છે. અને એને ભાગ પાડેલું ઢાંકણું હોય છે. હવે જો તે નળી પુરી રીતે બંધ કરી હોય અને પછી તેની અંદર હવા ફૂંકીએ, તો આપણને તે બંધ નળીનો મુળ સુર જેમકે સા મળે છે. હવે જો તેની અંદર વધારે જોરથી ફૂંકીએ, તો બીજા સપ્તકમાંનો પાંચમો સુર પ નિકળે છે. અને હજૂ જોરથી ફૂંકીએ તો ત્રીજા સપ્તકમાંનો ઉપરનો ત્રીજો સુર જ નિકળે છે.

હવે જો એ પ્રમાણે નળીને બંધ કરીને તેના ઢાંકણાને નળીની અરધી લંબાઇ સુધી બા'ર ખેંચીએ, અને પછી તેને વગાડીએ, તો મુળ સુરની ઉપરનો બમણો સુર ઉત્પન્ન થાય છે. અને નળીની લંબાઇનો ⅓ ભાગ લઇને વગાડીએ.તો સા ની ઉપરનો ત્રમણો સર નિકળે છે. અને આજ પ્રમાણે આ નળી પણ હવે જો એ ઢાંકણાને છેક કાઢી લઇએ, તો તે નળી ખુલ્લી થાય છે અને તેમાંથી જે સુર સા નિકળે છે તે બંધ નળીના સર કરતાં બમણો હોય છે અને જેમ જેમ તેને જોરથી ફુંકીએ તેમ તેમ સાં પં સાં ઇત્યાદિ સુરો ઉત્પન્ન થાય છે.

૩૯ વાત વાદ્યો.—વાત વાદ્યો સીધી અથવા વાંકી નળીઓનાં બનાવેલાં હોય છે,

અને તેની અંદર હવા ફુંકવાથી તેઓ વાગે છે તેઓને એક છિદ્ર હોય છે તેમાંથી હવા અંદર જાય છે. અને છિદ્રના ઘાટ પ્રમાણે તેઓના મુખ વાદ્યો અને વેણુ વાદ્યો એવા બે નામ કરવામાં આવ્યા છે. ભાગ નળી જેવાં કેટલાંક વાદ્યોમાં સુરો નક્કી કરેલા હોય છે, અને દરેક સુરને માટે જુદી જુદી નળી હોય છે. બીજા વાદ્યોમાં સુર બદલી શકાય છે અને તેઓ સઘળા એકજ નળી વાટે ઉત્પન્ન કરી શકાય છે પાવો, સરણાઇ વગેરે આવાંજ મુખ્ય વાદ્યો છે.

વેન્સે બનાવેલી નળી ૩૮ મી આકૃતિમાં દર્શાવેલી છે. તે જુદી જુદી કદની નળીઓનું બનાવેલું છે. આ અનેક નળીઓ વડે ભિન્ન ભિન્ન સુર ઉત્પન્ન થાય છે.

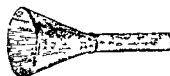


આ. ૩૮

ભાગ નળીમાં અનેક જાતની નળીઓ હોય છે. જેવીકે મુખ વાદ્ય, ખુલ્લી, બંધ અને જુદા જુદા આકારનાં છિદ્રવાળી વેણુ વાદ્યો. ધમણ વડે તેની અંદર હવા દાખલ થાય છે. અને ત્યાંથી હવા વાત પેટીમાં દાખલ થાય છે. અને ત્યાંથી પછી જે નળી વગાડવી હોય તેની અંદર હવા જાય છે. તેને પીયાનાની કુંચીની માફક કુંચીઓ હોય છે અને તે દબાવાને જોઇએ, તો ઉપરનો પડદો ઉઘડીને તેમાં હવા છોડી શકાય છે મોટી ભાગ નળીમાં કુંચીઓની અનેક હારો હોય છે અને તેઓ જુદી જુદી ઉંચાઇ પર બેસાડેલી હોય છે.

પાવા નામના વાદ્યમાં એક આડું ગોળ નાનું છિદ્રનું મુખ હોય છે. હોઠ વડે પ્રવાહ અંદર ફુંકવામાં આવે છે. અને તેથી કરીને તે છિદ્રની બાજુએ ઘસાય છે. જુદે જુદે અંતરે રહેલાં છિદ્રો આંગળીઓ અથવા કુંચી વડે બંધ કરવામાં આવે છે, જ્યારે એક છિદ્ર બંધ કરવામાં આવે છે, ત્યારે તેના હવાના થરમાં કુક્ષિ ઉત્પન્ન થાય છે આથી કરીને પાન અને કુક્ષિ અંદરના ભાગમાં બદલાઇ જાય છે. અને તેથી સુર પણ બદલાય છે. કુંચી વડે એજ પ્રમાણે સીમોટી વગાડવામાં આવે છે.

મુખ વાદ્યો.—રણશિંગું, તુતારી તથા ભુંગળ વગાડવામાં હોઠ વેણુનું કામ કરે છે અને મુખમાંથી અંદરની હવાને વેષ્ટિત કરે છે. એ મુખનો છેડો એક નાની

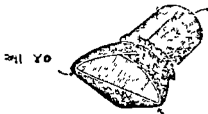


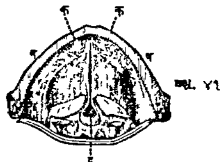
આ. ૩૯

નળીમાં આવેલો હોય છે. અને તેથી તે યંત્ર સાથે જોડાય છે શિંગડામાં હોઠનું અંતર બદલવાથી જુદા જુદા સુર ઉત્પન્ન થાય છે. ટ્રૂંબોન નામના વાદ્યમાં નળીનો એક ભાગ બીજા ભાગની સાથે સરતો હોય છે, અને વગાડનારો તે નળીની લંબાઇ મરજી મુજબ બદલી શકે છે. અને તેથી ઉંચા તથા નીચા સુર ઉત્પન્ન થાય છે. કોર્નેટ નામના અંગ્રેજી વાદ્યમાં નળી નમાવીને તેના અનેક ફેરા કરેલા હોય છે. અને જુદે જુદે અંતરે મુકેલા દાટાઓ જ્યારે વગાડવામાં આવે છે ત્યારે તે નળીના બીજા ભાગની સાથેનો

સંબંધ તોડી નાખે છે અને આથી કરીને હવાના વેપિત ભાગની લંબાઇમાં ફેર પડે છે.

૩૯ મનુષ્યનો ધ્વનિ જો રબરનો અથવા લાકડાની નળીનો કકડો લઇને તેના છેડા બંને બાજુએથી ત્રાંસા કરીએ તો ફક્ત એજ ટોચો રહે છે. અને જો તે નળીના મોં આગળ પાતળા રબરના અથવા ચામડાના બે કકડા તાણીએ તો બંને વચ્ચે સાંકડી ફાટ રહે છે. અને ત્વચાની એક પ્રકારની નળી તૈયાર થાય છે. (આ. ૪૦) કારણકે જો આપણે તે નળીમાં હવા ફુંકીએ તો જેમ જેમ હોઠ વધારે સખત તાણીએ તેમ તેમ સુર વધારે ઉંચો નિકળે છે, અને જે હોઠ ફાટનુ કામ કરે છે તેનાં વેપનો સ્પષ્ટ રીતે દેખાય છે. મનુષ્યનો ધ્વનિ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે એ વાત એક સાદા પ્રયોગ વડે બતાવી શકાય છે.


આ ૪૦



આ. ૪૧

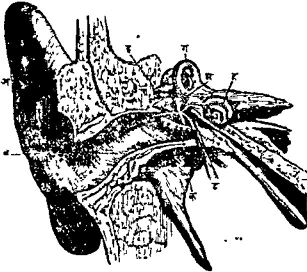
વાત નળીનો એક છેડો ફેફસાની અંદર અડકે છે અને બીજા છેડાનો ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરનાર કંઠેંદ્રિયમાં અન્ત આવે છે. આનું આકું ચિન્ન ૧૯૭ મી આકૃતિમા દર્શાવ્યું છે. એની આસપાસ નરમ, ધોળી, અને સ્થિતિસ્થાપક ચ ચ અનેક કર્યા છે અને તેઓ અનેક સ્નાયુ સાથે જોડાયલી હોય છે. આ સ્નાયુ વડે અનેક જાતના ચલનની ગતિ ઉપર દાખલ રાખી શકાય છે. તેઓ સ્થિતિસ્થાપક બે રજ્જુ સાથે જોડેલાં હોય છે. આ રજ્જુઓના છેડા કંઠેંદ્રિય આગળ સ્થિર હોય છે અને તેમની બાજુઓ ક ક ઘણી તીક્ષણ હોય છે તેઓને ધ્વનિ જનક રજ્જુ કહે છે. સ્નાયુના દબાણના પ્રમાણમાં આ રજ્જુઓ વધારે અથવા ઓછા જોરથી તણાય છે. અને તેની વચ્ચેની જગા જેને ફાટ કહે છે તે તેજ પ્રમાણમાં સાંકડી અથવા પોંળી થાય છે. સાધારણ રીતે શ્વાસ લેવામાં ત્રિકોણ રૂપી છિદ્રમાથી હવા દાખલ થાય છે. પણ ગાતી વખતે જ્યારે એ છિદ્ર બંધ થાય છે ત્યારે ધ્વનિ જનક રજ્જુઓ તણાય છે અને હવાના પ્રવાહથી વેપિત થાય છે, તેથી સુરો ઉત્પન્ન થાય છે, અને જેમ જેમ રજ્જુઓ વધારે તણાય છે અને ફાટ સાંકડી હોય છે, તેમ તેમ સ્વરો વધારે ઊંચા હોય છે આ ફેરફાર એટલી અત્યંત ત્વરાથી થાય છે કે આ બાબતમાં કોઇ પણ કૃત્રિમ ધ્વનિ કરતાં મનુષ્યના ધ્વનિની ઘણી શ્રેષ્ટતા છે.

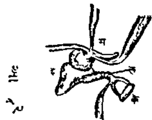
નિકળે છે. સાધારણ મનુષ્યના ધ્વનિની મર્યાદા બે મપ્તકામાં હોય છે. માત્ર થોડા પ્રસિધ્ધ ગવૈયાનો આથી વધારે ઉંચો સુર ચડે છે.

મનુષ્યના અવાજનો અગત્યનો ભાગ સ્વરનો બનેલો હોય છે સ્વરો વડે જે વિશેષ પ્રકારનો ધ્વનિ કાઢી શકાય છે તેને એકજ વાત મુખ્ય કારણ ભુત હોય છે. દરેક વખતે મુખની પોળાઈ આકારમાં એમને એમ બદલાય છે, અને આ પ્રમાણે દરેક ધ્વનિને વિશેષ પ્રકારનો અનુનાદ મળે છે. આથીજ સ્વરો વડે અનેક પ્રકારના ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે. સ્વરો સાથે તેમના આરંભમાં અને છેવટમાં વ્યંજનો આવે છે. અને તેઓ હોઠ, જીભ, અને દાંત વડે ઉચ્ચારવામાં આવે છે.

જે ધ્વનિ વડે વ્યંજનો ઉચ્ચારવામાં આવે છે તેઓ સ્વરના ધ્વનિ કરતાં ઘણા થોડા તીવ્ર હોય છે. માટે જે અંતરે સ્વર ધ્વનિ સ્પષ્ટ સંભળાય છે તે અંતરે એ અવાજો સંભળાતા નથી. માટે બેરા લોકોની સાથે બોલવામાં મોટેથી બોલવું જરૂરનું નથી પણ વ્યંજનોને તીવ્ર કરવાનુંજ અગત્યનું છે. મોટેથી બુમ પાડવામા ભાષાની સ્પષ્ટતા રહેતી નથી, પરંતુ તે સ્વર અને વ્યજનો ઉચ્ચારવા ઉપર આધાર રાખે છે.

(૪૦) अ શ્રવણેંદ્રિય—મનુષ્યની સાંભળવાની ઇન્દ્રિની રચનાના જુદા જુદા ભાગ છે अ (આ. ૪૪) કાનનો બાહ્ય દેખાતો છે, તેના વડે સંચિત સ્વન શ્રવણ માર્ગ





આ. ૪૩



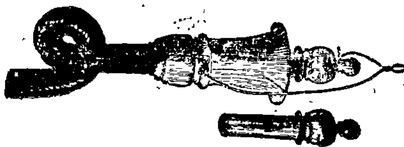
આ. ૪૪

ब માં થઇને क પડદાને અથડાય છે. પડદો ઘણીજ સુક્ષ્મ અને તંગ ત્વચાનો બનેલો છે. એના વડે **અંદરના વિવરથી** કાનનો બાહેરનો ભાગ જુદો પડે છે વિવરનું સ્થાન લમણાના હાડકામાં છે એ હાડકા સાથે બીજાં કેટલાંક નાનાં હાડકાં જોડાયલાં હોય છે. એમનાં પરિમાણ નીચેની આકૃતિમાં પ્રમાણમાં અતિશય મોટાં દર્શાવ્યાં છે. આ હાડકાંમાંનું એક તો म ઘણ આકારનું હોય છે. તે એક છેડે પડદા સાથે સંયુકત હોય છે, અને બીજે છેડે इ એરણ સાથે સંલગ્ન હોય છે. એક નાના વવાકર ल હાડકાથી क એરણ રકાબીના હાડકા સાથે,—અને તેથી અંડાકાર છિદ્ર સાથે જોડાયલી હોય છે. છિદ્ર સુક્ષ્મ ત્વચાથી ઢંકાએલું હોય છે અને તેના વડે સર્પાકૃતિથી પડદાની અંદરનું વિવર જુદું પડે છે. આ વિવર વળી યુસ્ટેશિયન નળી વડે મુખ વિવર સાથે સબંધ થયલું છે; આજ કારણથી તેની અંદરની હવા હંમેશાં દબાણમાં રહે છે.

સર્પાકૃતિની રચના ઘણી સંયુકત હોય છે, અને તેની અંદર એક જાતનો પ્રવાહી ભરેલો હોય છે: અંડાકાર છિદ્ર અને ગોળછિદ્રને અપવાદ ગણતાં આ તદન હાડકાની બનેલી છે. સર્પાકૃતિના ત્રણ વિભાગ પડે છેઃ (૧) અંડાકાર વિવર, જે અંડાકાર છિદ્રથી ઢકાયલું છે; (૨) અર્ધ વૃતાંકાર ત્રણ નળીઓ ગ; અને શંકવાકાર નળી દ, જે આ. ૧૯૮ માં આ. ૨૦૦ ના ભિન્ન તરીકે દર્શાવેલો છે. કાંઇક હાડકાંના આગળ નિકળવાથી અને કાંઇક સુક્ષ્મ ત્વચાથી વિભકત થઈ તે તદન અલગજ રહે છે; વિભાગનો ઉપરનો ભાગ અંડાકાર વિવર સાથે, અને તેથી લંબવર્તુળ છિદ્ર સાથે, તથા નીચેનો ભાગ ગોળ છિદ્ર સાથે જોડાયલા હોય છે. આ ભાગના સર્પાકૃતિના પ્રવાહમાં શ્રાવક ગાત્ર તંતુનો છેડો પથરાયલો હોય છે. અને એનો ઉપરનો છેડો મસ્તિક સુધી પોહચેલો હોય છે.

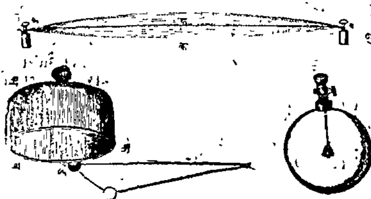
આ પડદાનો સુક્ષ્મ ત્વચાયુકત ભાગ આશરે ૩૦૦૦ ઘણાજ સુક્ષ્મ તંતુથી બંધાયલો હોય છે. એ તંતુઓ શ્રાવકજ્ઞાન તંતુના છેડાઓ હોય છે. આમાંનો પ્રત્યેક તંતુ જાણે તે એક નાનું અનુનાદક હોયની તેમ અમુક સુરને માટે તૈયારજ હોય છે.

આ પ્રમાણે જ્યારે રકાબીના આકારના હાડકા અને સર્પાકૃતિના પ્રવાહી દ્વારા કોઇ અમુક સુરનાં વેપન આ તંતુઓને પોચે છે, ત્યારે આ સુરની સાથે માત્ર એક કે એજ તંતુઓ વેપિત થાય છે અને બાકીના બધા સ્થિર રહે છે. અર્થાત પ્રત્યેક સાદો સુર એકજ તંતુને વેપિત કરે છે, અને સંયુકત સુર ઘણાને; જેમ તંબુરો લઈ ગાતાં માત્ર મૂળ સુર અને સંગત સુરોજ વેપન કરે છે. આ પ્રમાણે બાહ્ય સ્વર ગમે તેટલા સંયુકત હોય, તોપણ આ સુક્ષ્મદર્શક તંતુઓ તેમનું પૃથકકરણ કરે છે, અને તેઓ જે અવયવોના બનેલા છે. તે આપણને જણાવે છે.



આ. ૪૫

Stethoscope.



આ. ૪૬
જુઓ પા. ૧

બ્લીચીંગ.

ભાગ ૩.

પાણી.

ધોવાના નિખારવાના અને રંગવાના કામને માટે વાપરવામાં આવતાં પાણીની જાત સૌથી વધારે અગત્યની બાબત છે. આવી ક્રિયાઓમાં માફક નહીં એવું પાણી વાપરવાથી હજારો પ્રસંગે કામમાં ખામી આવી છે. વારંવાર પરિણામમાં કાપડને આજ કારણને લીધે વત્તું ઓછું નુકસાન થાય છે અને વળી ઘણીવાર તો પાણી પ્રકાશિત અને સ્વચ્છ હોવાને લીધે તેનાથી નુકસાન થાય એવી ક્વચિતજ શંકા આવે છે. આજ પ્રમાણે ઘણા લોકો ધારે છે કે કુવાનું પાણી જો પ્રકાશિત, સ્વચ્છ, અને ચળકતું હોય તો તે અવશ્ય કરીને પીવાને માટે સારૂંજ હોવું જોઇયે. પણ એમ માલમ પડયું છે કે પાણીમાં આ બધા ગુણો હોવા છતાં પણ તે મોરીના ગાળેલા પાણી કરતાં થોડુંજ વધારે સારૂં હોય. કેવળ શુદ્ધ પાણી કુદરતમાં કદાપી મળી આવતું નથી. સાધારણ વિષ્યંદિત પાણીમાં પણ બીજા પદાર્થોના કંઇક અંશ હોય છે. એમ છતા પણ પાણીના ધર્મો તરફ જોતા વ્યવહારિક કામને સારૂ વિષ્યંદિત પાણી શુદ્ધ ગણી શકાય.

શુદ્ધ પાણીની ઘટના હ$_{2}$ઑ છે, અને તે એક પારદર્શક સ્વાદ અને ગંધ રહિત દ્રવ હોય છે. પાતળા પડમાં જોયું હોય તો તે રંગ રહિત હોય છે. પણ જો ઘણાજ ઉંડા પાણીમાં આરપાર જોઇયે તો તે ફીકા લીલાશ પડતા ભૂરાથી ઘેરાભૂરા રંગનું જણાય છે. સાધારણ વાતાવરણના દબાણની અંદર દરિયાની સપાટીએ શ. ૧૦૦° એ પાણી ઉકળે છે, અને શ. ૦° એ તે ઠરી જાય છે શતાંશ ઉષ્ણમાપકના અંશનું ધોરણ બરફના વિલયન બિંદુ અને પાણીના ઉત્કલન બિંદુ ઉપર રાખવામાં આવ્યું છે. ઈંગ્લાંડમાં સાધારણ રીતે વપરાતા (ફેરનહાઇટના) ઉષ્ણમાપક ઉપર પાણીનું ઉત્કલન બિંદુ ૨૧૨° અને વિલયન બિંદુ ૩૨° છે. કોઇપણ દ્રવ પદાર્થના ઉત્કલન બિંદુનો આધાર તેની સપાટી ઉપરના દબાણ ઉપર છે, તેથી કરીને અંદરના પાણીનું ઉષ્ણમાન તેની અંદરની વરાળના દબાણના પ્રમાણમાં શ. ૧૦૦° કરતાં વધારે ઊંચું હોય છે. દાખલા તરીકે, દર ચોરસ ઇંચે ૫૦ રતલના દબાણે પાણીનું ઉષ્ણમાન શ. ૧૩૮° હોય છે. કોઇ પણ દ્રાવ્ય પદાર્થવાળું પાણી, શુધ્ધ પાણી કરતાં સાધારણ દબાણે ઊંચે ઉષ્ણમાને ઉકળે છે. સાધારણ મીઠાનું સસિક્ત દ્રાવણ શ. ૧૦૯° એ ઉકળે છે; અને કેલ્શિયમ ક્લોરાઇડવાળું સંસિક્ત દ્રાવણ શ. ૧૮૦° એ ઉકળે છે. રંગવાની ક્રિયામાં વાપરેલા પદાર્થોનું પ્રમાણ ઘણું કરીને એટલું થોડું હોય છે કે દ્રાવણના ઉત્કલન બિંદુ ઉપર તેની કંઈ ગણવા જેવી અસર થતી નથી. તે જોસથી ઉકળતો દેખાય તોપણ તેનું ઉષ્ણમાન શ. ૧૦૦° થી કેટલાક અંશ નીચું હોય છે. શ. ૦° થી ૪° સુધી ગરમ

કરવાથી પાણીનું પરિણામ ઘટે છે, અને આ પ્રમાણે તપાવવાથી પાણીનું પ્રસરણ થાય છે અને ઠંડું કરવાથી આકુંચન થાય છે એવા સાર્વત્રિક નિયમનો અપવાદ થાય છે. જ્યારે શ. ૪° ઉપરાંત તપાવવામાં આવે ત્યારે શ ૧૦૦° સુધી પહોંચીને તે વરાળ-રૂપે ઉડી જાય ત્યાંસુધી તેનું પરિણામ ધીમે ધીમે વધતું જાય છે. તેટલા માટે શ. ૪° એ પાણીની મહત્તમ સાંદ્રતા સૌથી વધારે હોય છે. બીજી રીતે કહીએ તો શ. ૪° એ પાણીના અમુક પરિમાણનું વજન બીજા કોઇ પણ ઉષ્ણમાને થાય તેના કરતા વધારે થાય છે. શ. ૪° એ માપેલું પાણીનું ૧૦,૦૦૦ પરિમાણ શ. ૦° એ માપેલાં ૧૦,૦૦૧ પરિમાણ કરતાં કાંઇક વધારે થાય છે; અને શ ૧૦૦° એ આસરે ૧૦,૪૪૦ થાય છે. જ્યારે પાણી ઠરી જાય છે ત્યારે તેના પરિમાણના આસરે $\frac{1}{10}$ ભાગ જેટલું તેનું એકદમ પ્રસરણ થાય છે. આ વિકારમાં કાર્ય કરતું બળ ઘણું મોટું છે અને તેને લીધે પાણીના નળ ફાટી જવાનુ આ કારણ છે.

૧૦૦૦ ભાગ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય થતા પદાર્થોનું પ્રમાણ (દર લિટરે ગ્રામ.)

નામ	ઠંડમાં	ઉકળતાં
પોટૅશિયમ હાઇડ્રેટ,	૨,૦૦૦	....
સોડિયમ ” ,	૬૦૦	....
કૅલ્શિયમ ” ,	૧·૨૮	·૭૯
પોટૅશિયમ ક્લોરાઇડ,	૩૫૦	૬૦૦
સોડિયમ ” ,	૩૬૦	૪૦૪
કૅલ્શિયમ ” ( ),	૨,૦૦૦	....
સ્ટ્રૅનસ ” ,	૨,૭૦૦	....
પોટૅશિયમ કાર્બોનેટ,	૯૦૦	૨૦૫૦
સોડિયમ ” ( ),	૧૬૦	૪૯૦
કૅલ્શિયમ ” ,	·૦૩૫	....
પોટૅશિયમ સલ્ફેટ,	૧૦૦	૨૬૦
સોડિયમ ” ( ),	૧૫૦	૪૨૫
કૅલ્શિયમ ” ,	૨·૩	૨·૧

પાણી હવા કરતાં ૮૧૫ ગણું ભારે છે. એક ગૅલનનું વજન બરાબર ૧૦ રતલ અથવા ૭૦,૦૦૦ ગ્રેન થાય છે. પાણીમાં દ્રાવક ધર્મો ઘણાજ વધારે છે અને વસ્તુત બીજા કોઇ પણ દ્રવના ધર્મો કરતાં વધારે છે. પદાર્થની દ્રાવ્યતા લેશ માત્રથી માંડીને તે પાણી કરતાં ઘણા વધારે ઘન પદાર્થવાળા દ્રાવણો સુધીની હોય છે સાધારણ રીતે પદાર્થની દ્રાવ્યતા ઉષ્મમાન વધવાથી વધે છે. મુકાબલે જોતાં આ અપવાદ ઘણા થોડા છે સૈાથી જાણીના દાખલામા કહીએ તો કૅલ્શિયમ હાઇડ્રેટ અને સલ્ફેટ છે કેટલાએક ક્ષારો દાખલા તરીકે ફટકડી ઉકળતા પાણીમાં અતિશય દ્રાવ્ય છે અને ઠંડામાં માત્ર જૂજ વિદ્રાવ્ય છે. વળી બીજા ક્ષારો, દાખલા તરીકે મીઠું, જો કે સારી પેઠે દ્રાવ્ય હોય છે તોપણ ઉષ્મમાન વધવાથી તેમના ઉપર થોડીજ અસર થાય છે. ઉપર આપેલા કોષ્ટક ઉપરથી કેટલાક જાણીના પદાર્થોની ઠંડી અને ઉકળતા પાણીમાંની વિદ્રાવ્યતા જણાઈ આવે છે.

પાણીમાં વાયુઓ વિદ્રાવ કરવાનો પણ ધર્મ હોય છે. જેમ પાણી વધારે ઠંડુ હોય તેમ વાયુનું વધારે પરિમાણ વિદ્રાવ્ય થાય છે. નીચેના કોષ્ટક ઉપરથી શ ૧૫° એટલે સાધારણ ઉષ્મમાને પાણીમા કેટલાક વાયુઓનું વિદ્રાવ્ય પરિમાણ માલમ પડે છે:—

	પાણીનાં ૧૦૦૦ પરિમાણમાં વિદ્રાવ્ય થયેલું વાયુનુ પરિમાણ (દર લિટરે ઘ. સેં.)
ઑક્સિજન	૨૯
હાઇડ્રોજન	૧૯
નાઇટ્રોજન	૧૪૮
કાર્બન ડાયૉકસાઇડ	૧૦૦૨
સલ્ફર ડાયૉકસાઇડ	૪૩૫૦૪
સલ્ફ્યુરેટેડ હાઇડ્રોજન	૩૨૩૩
એમોનિયા	૭૨૭૨૦૦
હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ	૪૬૨૦૦૦

પાણીની વિશેષ દ્રાવક શક્તિને લીધે, સઘળી જાતનાં કુદરતી પાણીમાં વત્તા ઓછા ઘન કે વાયુ રૂપી પદાર્થો વિદ્રાવ્ય થયલા હોય છે., જે ખડકના થરો સાથે પાણીનો સંપર્ક હોય તેના સ્વરૂપ પ્રમાણે તેનાં પ્રમાણ અને જાતમાં ઘણો ફેર પડે છે. ઔદ્યોગિક કામને સારૂ કુદરતી પાણીના ત્રણ વર્ગ પાડવા ઠીક પડશેઃ (૧) **વરસાદનું પાણી**, (૨) **ઝરા અને કુવાનું પાણી**, (૩) **નદી અને જમીન ઉપરનું પાણી.**

વરસાદનું પાણી—અનુકૂળ સ્થિતિમાં એકઠું કરેલું વરસાદનુ પાણી કુદરતી પાણીનું સૈાથી શુદ્ધ રૂપ છે પણ જે વખતે તે હવામાં થઇને પડે છે તે વખતે

વાતાવરણમાં રહેલી નાના પ્રકારની અશુધ્ધિઓ તેમાં આવે છે. કહીએ તો વરસાદ, પૃથ્વિના મોટા જલાશય—સમુદ્રમાંથી સ્વાભાવિક રીતે વિષ્યંદિત થયેલું પાણી છે. ગામડાંમાં એકઠું થયેલું પાણી અલબત શેહેરના પાણી કરતા વધારે શુધ્ધ હોય છે. વરસાદના પાણીમાં હમેંશાં કાર્બોનિક, નાઇટ્રીક, અને નાઇટ્રસ ઍસિડ હોય છે; વળી, ઍમોનિયા, ઑક્સિજન, નાઇટ્રોજન અને ક્ષારમય પદાર્થનો અંશ તેમજ સૂક્ષ્મ વિભક્ત ઐંદ્રિય પદાર્થ પણ તેમાં હોય છે. મોટાં ગહેરના વરસાદના પાણીમાં ઘણું કરીને કોલસામાંથી ગંધકના બળવાથી ઉત્પન્ન થયેલું ગંધકના તેજાબનું મુકાબલે મોટું પ્રમાણ હોય છે અને નાના પ્રકારની કારખાનામાં ચાલતી રીતોથી નિકળેલા સંખ્યાબંધ બીજા પદાર્થોના નાના પ્રમાણો હોય છે, અને વળી કોરી મંદ હવા લાંબો વખત રહ્યા પછી એવે ઠેકાણે પડેલા વરસાદના પહેલા ઝાપટાંમાં અસાધારણ રીતે અશુધ્ધિઓનું અસાધારણ પ્રમાણ હોય છે. એકઠાં કરેલાં વરસાદના પાણીમાં વાતાવરણમાંથી આવેલી અશુધ્ધિઓ ઉપરાંત બીજી ઘણી અશુધ્ધિઓ હોય છે; અને જે છાપરા ઉપરથી તે એકઠું કરવામાં આવ્યું હોય તેના સ્વરૂપ પ્રમાણે તેમાં ફેર પડે છે. સ્લેટનાં છાપરા ઉપરનું પાણી સૌથી શુધ્ધ હોય છે. જો સીસાના અથવા જસતના પતરાંનાં છાપરા ઉપરનું વરસાદનું પાણી એકઠું કર્યું હોય તો તેમા ઘણું કરીને સીસાં અને જસતનું થોડું પ્રમાણ માલમ પડશે ઘણા કારખાનામાં જ્યાં માત્ર કરણ પાણીજ મળી શકે એમ હોય ત્યાં મુખ્યત્વે કરીને ધોવાની ક્રિયાને સારૂ વરસાદનું પાણી એકઠું કરીને ભરી રાખવા તરફ લક્ષ આપવામાં ઘણીવાર ફાયદો માલમ પડશે. એક એકર જમીન ઉપર પડેલું એક ઇંચ વરસાદનું પાણી ૧૦૦ ટન કે ૨૨,૪૦૦ ગૅલનથી કંઇક વધારે થાય છે. એક એકરની સપાટી જો દરવરસે ૩૫ ઇંચ વરસાદ પડે તો આ પ્રમાણે આખા દિવસમાં સરાસરી આસરે ૨૫૦૦ ગૅલન સારૂ **નરમ** પાણી મળી શકશે.

ઝરા અને કુવાનું પાણી—પૃથ્વિ ઉપર વરસાદના રૂપમાં જે પાણી પડે છે, તેમાંના કેટલાક ભાગનું બાષ્પીભવન થઇ જાય છે, કેટલોક ભાગ જમીન ઉપર નદીનાળાંનાં રૂપમાં વહી જાય છે અને બાકીનો ભાગ મહીતળના સ્વભાવ પ્રમાણે વધારે અથવા ઓછી ઉંડાઇએ જમીનમાં ઉતરી જાય છે. કેટલીક વખતે ઝીણા પથરા, રેતી અથવા ચુનાના ભેદનગમ્ય સૈડિયા જેવા મહીતળમાં થઇને થોડી વાર સુધી ઉતર્યા પછી માટી જેવા જરા થોડા ભેદનગમ્ય પડ સુધી પહોંચે છે અને ત્યાં એકઠું થાય છે, અને જ્યાંસુધી તે સ્તર વધારે નીચી સપાટીએ જમીન ઉપર નિકળી આવે ત્યાંસુધી જમીનમાંને જમીનમાંજ પોતાનો રસ્તો લે છે. જો તે રસ્તામાંજ કુવો ખોદ્યો હોય તો તેમાંનું પાણી છાછરા કુવાના પાણી તરીકે ઓળખાય છે. ઘણું કરીને આવા પ્રકારના પાણી મોરીઓ, ખેતરો અને ખેતરમાં કરેલાં બાંધકામોના પાણી વગેરેથી ઘણી સેલથી ગંદા થઇ જાય છે. આ પાણી જો કે રંગવાના અને બીજા કામ સારૂ ઘણાં સારાં છે પણ પીવાને સારૂ તો તે તદન નાલાયક છે. કેટલીક વખતે ભેદનગમ્ય મહીતળ જમીનની સપાટી ઉપર ન નિકળી આવતાં બીજા અભેદનગમ્ય અથવા તેવાજ પ્રકારના

મહીતળની અંદર પ્રવેશ કરે છે તેથી અને જ્યાં સુધી જમીનની કોઇ ફાટમાંથી પાણી ઝરાના રૂપમાં અથવા ઉપરના પડમાં છિદ્ર પાડી કરેલા કૃત્રિમ ઝરા અથવા કુવામાંથી બહાર નિકળે ત્યાંસુધી તે જમીન ઉપર ફરી માલમ પડતું નથી. જે જે ખડકોમાં થઇને પાણી ઝરાઓ અને કુવાઓમાં એકઠું થાય છે, તે ખડકોમાં રહેલા ખનિજ પદાર્થોનો મોટો જથો તેમાં ઓગળીને રહેલો હોય છે. આવાં પાણીમાં વખતો વખત મળી આવતા ક્ષારોમાં કૅલ્શિયમ, મૅગ્નિશિઅમ સોડિયમ, પોટૅશિયમ, એલ્યુમિનિયમ અને લોખંડના કાર્બોનેટ, સલ્ફેટ, કલોરાઇડ, નાઇટ્રેટ અને સિલિકેટો હોય છે. કેલ્શિયમ અને મેગ્નિશિયમના ક્ષારોથી પાણીમાં કઠિણતાનો ધર્મ આવે છે. અને તેનો અર્થ એવો છે કે આવાં પાણીથી સાબુનું ફીણ થવાના ધર્મનો નાશ થાય છે. કેલ્શિયમ અને મેગ્નિશિયમ સલ્ફેટ ચોખા પાણીમાં વિદ્રાવ્ય છે, પણ ચુનો (ઘણા થોડા પ્રમાણ સિવાય) માત્ર કાર્બોનિક ઍસિડવાળા પાણીમાંજ વિદ્રાવ્ય છે. વરસાદ પડે છે તે વખતે તેમાં થોડો કાર્બોનિક ઍસિડ હોય છે; જમીનમાં કોહી ગયલા ઉદ્‌ભિજ પદાર્થમાંથી તેમાં કાર્બોનિક એસિડનું પ્રમાણ વધે છે. પણ વધારે મોટો જથો જમીનના અંદરના ભાગમાંથી ભળેલો હોય છે. જ્યારે પાણીમાં ક્ષારવાળો પદાર્થ એટલો બધો હોય કે તેથી કરીને તે ઘરના અથવા ઔદ્યોગિક કામને સારૂ નિરૂપયોગી થઇ પડે ત્યારે સાધારણ રીતે તે ખનિજ પાણીના નામથી ઓળખાય છે, અને તેની પુષ્કળ જાતો હોય છે. નદીનું પાણી મુખ્યત્વે કરીને વરસાદના પાણીનું, જમીન ઉપરના પાણીનું, અને ઝરાના પાણીનું બનેલું હોય છે. તેમાં વળી વખતો વખત વધારે અથવા ઓછા જથામાં ગામડાં અથવા શહેરના ગંદાં પાણી, તેમજ જુદા જુદા કારખાનાંમાંથી નીકળેલી અશુદ્ધિયો પુષ્કળ હોય છે. ઘણું કરીને નદીના પાણીમાં પૃથ્વિની સપાટી ઉપરનું પાણી ભળેલું હોય છે; અને આ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય થયલા પદાર્થો ઘણાજ થોડા હોવાને લીધે નદીના પાણીમાં, વિદ્રાવ્ય થયલા ક્ષારો, કુવા અથવા ઝરાના પાણી કરતાં ઘણાજ થોડા હોય છે. ઝરાના પાણીમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ છુટો પડવાને લીધે, તેમાંના વિદ્રાવ્ય પદાર્થનો કેટલોક ભાગ ધીમે ધીમે તળીએ બેસે છે. આ પ્રમાણે વારંવાર નાળાં અને નદીઓને તળીએ કાર્બોનેટ ઑફ લાઇમ, મેગ્નિશિયા, અને લોખંડના રંગુજ નીચે બેસે છે. ભેજવાળા જંગલના પ્રદેશમાં દેશમાંનું પૃથ્વિની સપાટી ઉપરનું પાણી ઘણુંખરૂં પીળાશ પડતા બદામી રંગનું અથવા એકલા બદામી રંગનું હોય છે, અને તેમ થવાનું કારણ તેમાં વિદ્રાવ્ય થયલા કોલસાના અમ્લો અને એક અથવા વધારે રૂપે છુટા રહેલા ઉદ્‌ભિજ પદાર્થો છે. નદીના પાણીમાં ઘણુંકરીને છુટા નહીં ઓગળેલા પદાર્થોનો ઘણો મોટો જથો હોય છે. ટેમ્સ નદીમાં તેવો જથો દર ગેલને ૧૫ થી ૩૦ ગ્રેન જેટલો છે; અને મિસિસિપિમાં ૫૬ ગ્રેન, તથા ગંગા નદીમાં દર ગેલને ૧૫ થી ૧૫૦ ગ્રેન જેટલો તેવા પદાર્થનો જથો હોય છે. આ રીતે ઘન પદાર્થનો ઘણોજ મોટો જથો સમુદ્રમાં ઘસડાઈ જાય છે. એમેઝોન નદીમાં દર ગેલને માત્ર ૨ ગ્રેન એવો પદાર્થ હોય છે. તો પણ દર વરસે તેમાંથી આસરે ૯૮૦,૦૦,૦૦૦ ટન જેટલો કચરો સમુદ્રમાં આવે છે.

ઔદ્યોગિક કામને સારૂ પાણીમાં તરતા રહેલા પદાર્થો કરતાં વિદ્રાવ્ય થયલા પદાર્થ વધારે અગત્યના છે. કારણકે તરતા રહેલા પદાર્થો માત્ર તળીએ અધઃપતન બેસવાથી અથવા ગાળવાથી વધારે સહેલાઇથી દુર કરી શકાય છે. પાણીના પૃથક્કરણ વિષે આ પુસ્તકના બીજા ભાગમાં વિવેચન કર્યું છે. (જુઓ પૃથક્કરણનું પ્રકરણ); પણ થોડાક સાદા નિયમો આ સ્થળે આપીએ છીએ. જે નિયમો જાણીતી ઘટના અને ધ-ઓવાળા પાણી ઉપર લાગુ પડવાથી વારંવાર ઉપયોગના છે એમ માલમ પડશે.

કેલ્શિયમ અથવા ચુનાના ક્ષાર, દ્રાવણમાં એમોનિયમ ઓકઝલેટ અને એમોનિયમ કલોરાઇડનાં થોડાં ટીપાં ઉમેરવાથી સુક્ષ્મ ધોળો નિપાત આવવાથી જણાઇ આવે.

મેગ્નેશિયમ ક્ષાર.—ચુનાનો નિકષ કરતી વખતે એમોનિયમ ઓકઝલેટ ઉમેર્યા પછી દ્રાવણને ઉકાળીને ગાળવામાં આવે છે, અને તે સ્વચ્છ ગાળેલા પાણીનું તેના પરિમાણના આસરે ૧/૧૦ જેટલું બાષ્પીકરણ કરવામાં આવે છે. જ્યારે ઘણુંખરૂં ઠંડું પડી જાય ત્યારે થોડા એમોનિયા અને સોડીયમ ફોસ્ફેટ ઉમેરવામાં આવે છે, જેથી કરીને મેગ્નેશિયા હોવાને લીધે સ્ફટિક જેવો નિપાત ઉત્પન્ન થાય છે.

સલ્ફેટસ હોયતો નિમકના તેજાબનાં થોડાં ટીપાં અને જરાક બેરીયમ કલોરાઇડ ઉમેરવાથી એક ધોળો નિપાત આવે છે.

બાઈ કાર્બોનેટસ અને મુક્ત કાર્બોનિક એસીડ હોયતો ચોખ્ખું ચુનાનું પાણી ઉમેરવાથી ધોળો નિપાત આવે છે.

કલોરાઇડસ હોયતો મોરાનો તેજાબ સિલ્વર નાઇટ્રેટ ઉમેરવાથી ધોળો દહીં જેવો નિપાત આવે છે.

ઘણા પ્રકારના કુદરતી પાણીનું ઘણું થોડું પરિમાણ રહે ત્યાં સુધી બાષ્પીકરણ કરવાથી તે કચરાવાળા થઇ જાય છે. તે પાણીમાં બાઈ કાર્બોનેટસ ઓફ લાઇમ અને મેગ્નેશિયા એ બન્નેમાંનો એક પદાર્થ અથવા સલ્ફેટ ઓફ લાઇમ હોવાથી આમ બને છે. જો નિમકના તેજાબનાં થોડાં ટીપાં ઉમેરવાથી ઉભરો આવે અને તે દ્રાવણ સ્વચ્છ થઇ જાય તો તેમાં માત્ર કાર્બોનેટસજ હોય છે એમ જાણવું, પણ જો બીલકુલ ઉભરો આવે નહીં, અને દ્રાવણ ડોહોળાવલુંજ રહેતો તેમાં કેલશિયમ સલ્ફેટ રહેલો હોય છે. નિમકનો તેજાબ ઉમેરવાથી ઉભરો આનવાને લીધે દ્રાવણમાં કાર્બોનેટસ અને સલ્ફેટસ છે એમ જણાઈ આવે છે, અને દ્રાવણ લગારેક સ્વચ્છ થાય છે.

ચુનાના ક્ષાર અને મેગ્નેશિયાવાળા પાણીને મંદ મદ્યસારમાં કરેલા સાબુના દ્રાવણ જોડે મિશ્ર કરવાથી એક ધોળો દહીં જેવો નિપાત આવે છે, અને જ્યાં સુધી તેમાં રહેલા ચુના અને મેગ્નેશિયા જોડે યોગ થાય એટલો સાબુ ઉમેરવામાં ન આવે ત્યાંસુધી જરાપણ ફીણ આવતું નથી.

લેખંડ જો મોટા જથામાં હોય તો પાણીને કેટલાક કલાક સુધી હવામાં સારી પેઠે ખુલ્લું મુકવાથી રતાશ પડતા બદામી રંગનો પદાર્થ ઘણું કરીને તળીએ બેસે છે. નિમકનો તેજાબ, અને મેારાના તેજાબમાં એક અથવા બે ટીપાં ઉમેરીને લગભગ પાણી સુકાઇ જાય ત્યાં સુધી તેનું બાષ્પીકરણ કરવાથી લેાખંડનું થેાડું પ્રમાણ શેાધી શકાય છે. હવે પેાટેસ્યમ ફેરોસાયનાઇડ તેમાં ઉમેર્યો હોય તો તેમાં રહેલા લેાખંડના પ્રમાણ મુજબ આસમાની રંગનેા અથવા લીલાશ પડતા આસમાની નિપાત આવે છે. ફેરો સાયનાઇડને બદલે પેાટેસ્યમ થાયેા સાયનેટ ઉમેરવાથી દ્રાવણનો રંગ રાતો થાય છે.

પાણીને આસરે દશ મીનીટ સુધી ઉકાળીને ગાળી નાંખ્યા પછી લીટમસ, લેકમેાઇડ અથવા ફેનેાલ થેલિઇન ઉમેરવાથી અલ્કલી કાર્બોનેટસ ખેાળી શકાય છે. પહેલા બે નિર્દેશકેા આસમાની અને છેલ્લેા રાતા રંગનેા થઈ જાય છે.

તેજાબવાળા પાણીથી લેકમેાઇડનું સમભાવ દ્રાવણ રાતું થઇ જાય છે.

જથાબંધ રહેલા ઐન્દ્રિય પદાર્થથી પાણીને રંગ બદામી થઇ જાય છે, અને કેટલીક વખતે પાણીને ઉકાળ્યું હોય ત્યારે (મુખ્યત્વે કરીને જો થેાડી ફટકડી ઉમેરી હોય તો) તે બદામી રંગના કચરાના રૂપમાં પાણીની સપાટી ઉપર તરી આવે છે. ઐન્દ્રિય પદાર્થવાળાનું પાણીનું સુકાઇ જાય ત્યાં સુધી બાષ્પીકરણ કરવાથી પીળાશ પડતા અથવા બદામી રંગનેા અવશેષ રહે છે, અને તેને સળગાવવાથી પહેલવહેલાં ઘેરા બદામી રંગનો અથવા કાળા રંગનો થઇ જાય છે. તાપ ચાલુ રાખવાથી છુટો પડેલો કાર્બન બળી જાય છે, અને જો વધારે લેાખંડ નહિ હોય તો અવશેષ ધેાળો અથવા ભુરા રંગનેા થઇ જાય છે, અને જો લેાખંડ વધારે હોય તેા તે બદામી રંગનો હોય છે.

બૅાઈલરના કામને સારૂ વાપરવાનું પાણી—વરાળના બેાઇલરમાં ચેાખ્ખું પાણી વરાળના રૂપમાં નીકળતું હોવાથી, તેમાં વિદ્રાવ્ય થયેલેા ઘન પદાર્થ ધીમે ધીમે એકઠેા થાય છે, અને ઘણી ખરી વખતે વહેલેા અથવા મેાડેા તેમાંનેા કેટલાક ભાગ તળીએ બેસે છે, જો તળીએ બેઠેલેા પદાર્થ છુટો અને ભુકાના જેવેા હેાય તેા તે "બેાઇલરના કીચડ"ના નામથી ઓળખાય છે; અને જો તે બેાઇલરના પતરાં ઉપર સખત ચહેાંટી જાય તેા તેને બૅાઇલરની " પેાપડી " એવું નામ આપવામાં આવેલું છે. જે પાણીથી કઠણ પેાપડેા બાઝતેા હેાય તેવાં પાણી બૅાઇલરનાં કામમાં વાપરવાં નહીં, અથવા તે પાણીના, પેાપડા બાઝતા અટકે એવીરીતે ઉપયેાગ કરવેા જોઇએ. પેાપડાથી માત્ર તાપ ઘણેા ઓછેા લાગે છે, એટલુંજ નહીં પણ બૅાઇલરનાં પતરાંને અતિશય તાપથી નુકસાન થવાનેા સંભવ છે. ઘણું કરીને કઠણ પાણીથી પેાપડાં બાઝે છે. અને પુષ્કળ વરાળનેા ઉપયેાગ કરનારા ઘણા માણસેાનું ધારવું એવું છે કે વાપરેલા પાણીની કઠિનતાના પ્રમાણમાં પેાપડા બાઝે છે. આ ધારવું ભુલ ભરેલું છે, કારણ કે જે ક્ષારેાથી કઠિનતા ઉત્પન્ન થાય છે તે ક્ષારેાના લક્ષણ ઉપર ઘણેા આધાર રહે છે. સાધારણ નરમ પાણીથી

ઘણા કઠણ પાણી કરતાં ઘણો જલદીથી કઠણ પોપડો બાઝે છે. દાખલા તરીકે જો પાણીમાં કઠિનતા હોવાનું કારણ માત્ર (જો કે આ પ્રમાણે ભાગ્યેજ બને છે તોપણ) કેલ્શિયમ ક્લોરાઇડ અગર મેગ્નેશિયમ સલ્ફેટને લીધે હોય તો સાધારણ સ્થિતિમાં બીલકુલ પોપડો બાઝશે નહિં; કારણકે આ બન્ને ક્ષાર ઘણા વિદ્રાવ્ય છે. જો વાપરેલા પાણીમાં બાઇ કાર્બોનેટમને લીધેજ કઠિનતા આવી હોય તો વધારાનો કાર્બોનિક એસીડ જલદીથી બોઇલરમાંથી નીકળી જાય છે, અને ચૂના અને મેગ્નેશિયાના નિર્ગુણ કાર્બોનેટસનો બોઇલરના પતરાં ઉપર નહીં પણ છુટા ભુકાના રૂપમા નિપાત આવે છે. જો એકલા સલ્ફેટ ઑફ લાઇમને લીધેજ કઠિનતા આવી હોય તો જ્યાં સુધી પાણી ઘણુંજ સંઘટ્ટ થાય—એટલે જ્યાં સુધી તેમાં દર ગેલને આસરે ૧૫૦ ગ્રેન કેલસ્યમ સલ્ફેટ રહે ત્યાં સુધી બીલકુલ નિપાત આવતો નથી. આ વખતે પાણીનું અવસેચન થાય છે, અને વધારે સંઘટ્ટ કરવાથી કેલ્શિયમ સલ્ફેટના બોઇલરના પતરા ઉપર એક કઠણ નિક્ષેપના રૂપમાં સ્ફટિકો બને છે. જ્યારે પાણીમા કેલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ કાર્બોનેટસ હોય છે, ત્યારે આ ક્ષારો પણ કેલસ્યમ સલ્ફેટ જોડે મળી જાય છે. મેગ્નેશિયમ બાઇ કાર્બોનેટવાળા પાણીમાનો મેગ્નેશિયમ કાર્બોનેટ પહેલ વહેલો તળીએ બેસે છે; પણ ડ્રિફિલ્ડે " બોઇલરની વ્યવસ્થા " ઉપર આપેલા કીંમતી પત્રમાં જણાવ્યું છે કે બોઇલરમાંના પોપડા જો કે ભૂકાના રૂપમાં પડે છે તો પણ તેમાં હાઇડ્રેટના રૂપમાં મેગ્નેશિયા રહેલો હોય છે. વધારામાં તે જણાવે છે કે આ મેગ્નેશિયાના હાઇડ્રેટ (કેલ્શિયમ સલ્ફેટ ન હોય તો પણ) બોઇલરને ફુંકતા પહેલાં નળાઓને જો સારી પેઠે ઠંડા પડવા દેવામાં ન આવે તો, તે પાકો થઈ તેનો કઠણ પોપડો થઇ જવાનો સંભવ છે. કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનો પણ આવી સ્થિતીમાં પતરાં ઉપર પોપડો બાઝે છે, પણ મેગ્નેશિયમ હાઇડ્રેટના જેટલો જલદીથી બાઝતો નથી. વરાળના બોઇલરોમાં પોપડો બાઝતો અટકાવવા સારૂ " બોઇલરના મસાલા " ને નામે ઓળખાતા સેંકડો પદાર્થો જણાવવામાં તેમજ વાપરવામાં આવે છે. કેટલાક મસાલાની અસર સંતોષકારક થાય છે, પણ મોટો ભાગ ઘણેખરો નિરૂપયોગી છે. અને કેટલીક વખતે વાસ્તવિક રીતે નુકસાનકારક છે. અલબત એક યોગ એક જાતના પાણી જોડે સારી રીતે ચાલી શકે, અને તેમ છતાં પણ બીજી જાતના પાણીને સારૂ લગભગ નિરૂપયોગી થઇ પડે છે. સૌથી ઉત્તમ રીત એ છે કે પાણીના શુદ્ધિકરણને સારૂ આપેલી એક અથવા બીજી રીતથી બોઇલરમાં પાણી દાખલ થતાં પહેલાં પોપડા બાઝે એવા પદાર્થો કહાડી નાખવા. એમ છતાં પણ ઉપર જણાવેલા પત્રમાં ડ્રિફિલ્ડ જણાવે છે કે કેલ્શિયમ સલ્ફેટનું કેલ્શિયમ કાર્બોનેટમાં રૂપાંતર કરવા સારૂ જોઇએ તેટલો સોડીયમ કાર્બોનેટ માત્ર ઉમેરવાથી ઘણાં સંતોષકારક પરિણામ આવે છે. જો પાણીમાં મેગ્નેશિયમ ક્લોરાઇડ હોય છે, તેમાંથી નિમકનો તેજાબ નીકળી જઇ તેનું મેગ્નેશિયમ હાઇડ્રેટમાં વિઘટન થવાને લીધે બોઇલરનાં પતરાં ઉપર નુકસાનકારક અસર કરે છે. તેટલામાટે જો મેગ્નેશિયમ ક્લોરાઇડ પાણીમાં હોય તો તેને કાર્બોનેટમાં રૂપાંતર કરવા સારૂ જોઇએ તેટલો સોડીયમ કાર્બોનેટ પણ ઉમેરવો જોઇએ.

Editorial.

The need of Industrial Fellowships and Research Institutes in India

It was about ten years ago that Professor Duncan of the University of Kansas wrote a book entitled 'The Chemistry of Commerce' in which he advocated the necessity of starting Industrial Fellowships in America. As the result of his powerful advocacy a large number of industrial fellowships are now in existence in most of the Universities of the great American Continent. Several important problems connected with industries have already been satisfactorily solved and America also now possesses a system and a corps of efficient workers who are able to solve the many intricate and difficult problems connected with their great industries. The plea made by Professor Duncan applies with greater force to India and we therefore feel no hesitation in quoting at length from his book. Before India can regenerate herself industrially she has also to solve a large number of industrial problems. The old primitive methods will have to be modified and better and more scientific and economic processes to be introduced and wherever the special circumstances of the country render it impossible to transplant the improved methods as a whole a number of changes will have to be worked out which will render it possible for this country to utilise the principles underlying these improved processes. In other words industrial research will have to be undertaken by the men of the country itself so that they may be able to profit by the progress of science and the growth of knowledge in other countries. India is the land of cottages and of poor artisans. Many of the Western methods will have to be transformed before they can be adopted in poor homes and simple cottages. It is a matter of regret that in spite of the importance of the subjects and the certainties of the issues involved this question has recieved very scant attention both from the Government and the people. It is only recently that two or three philanthropic Indians have come forward and have endowed funds for purposes of research.

To convince our countrymen better we here quote the following from Professor Duncan's book to show what he felt about the subject.

"Now however in all industries, conditions are radically changing. The tariff high as it is is still unable to exclude many articles of foreign manufacture made under the intelligent supervision of modern science. The steady growth in th

introduction of articles of foreign manufacture made with the aid of modern science is no more silliness of the imagination. To one who, like the writer has spent a year in Europe in the continued investigation of the extent to which science is applied to modern industry, the situation could only be characterised adequately through utterance that would be sensational. The Germany of the days prior to the Prussian conquest has passed away and the new Germany is a Germany of workshops, and workshops, too, in which, in the intelligent application of means to ends which constitutes the scientific method in the eagerness to harness new knowledge to their service, in a willingness to spend money in intelligent experimentation, there is demonstrated a condition of almost perfect functioning. In France also, though not with the same method, but in a spirit as eager and intelligent, there is the same turning over into sensible scientific conduct of the traditional industries and the same activity in the establishment of new ones. In Italy, too long deemed a land of languorous ineptitude, the scientific spirit has stirred into active being a multitude of new industries. Even in England there is abroad in the land the spirit of applied science.

Nowhere else, however is there in evidence the same system of co-ordination and co-operation in industry as there is in Germany.

The Universities are co-ordinated with the industries and so are the banks and the great steamship companies, all of them constituting a system of co-operatoin so observable that it forces the conclusion that it is not the unconscious outcome of the German character, but the result rather of an active and conscious plan.

Apposite to this statement, and indeed typical, is the *case of a German Unversity Professor*, who discovers a new process. His first step was to present it to the experts of one of the great factories concerned, his second was to present it to the Deutsche Bank which employed its own experts to report on the validity and practicability of the process. As a result the professor with his discovery, the Deutsche Bank with its funds and the Company with its immense facilities for investigating the discovery on a large scale formed a little company of three for the exploitation of the process. How impossible would be such an arrangement in this country.

" Thus it is in Europe, but what about America ? And one may well ask, " And what about India. ?"

સાધારણ રીતે સૌથી લાંબા રેષાનો સૌથી ઓછો વ્યાસ હોય છે. અને તેના દોરા વધારે ઝીણા અને રેશમ જેવા હોય છે. તેને કાંતીને સૌથી ઝીણામાં ઝીણા તાર બનાવી શકાય છે. બજારમાં તેનો સૌથી ઉંચો ભાવ હોય છે. જુદાજુદા રેષાઓના કૌવતમાં પણ ઘણો તફાવત છે. જે રેષા વધારેમાં વધારે ત્રોટણ બળ ખમી શકે તેનો વ્યાસ મોટામાં મોટો હોય છે.

કપાસના રેષાને સુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જોઇએ તો તે ચપટી નળીના જેવો અને અનિયમીત દેખાય છે. જે ધીમે ધીમે પાતળો થતો જઇ છેવટે અણીદાર છેડાવાળો થાય છે. કાચો રેષો વળવાળો ન દેખાતાં સીધો દેખાય છે અને તે સાધારણ રીતે મધ્યભાગ કરતાં કીનારી પર વધારે જાડો દેખાય છે રેષામાં મુળથી રહેલો રસ સુકાઇ જવાથી તે સર્પાકાર બને છે. આ કપાસના રેષાનું ખાસ લક્ષણ છે.

પુરેપુરી અને સારી પેઠે પાકેલા રેસાનો આકાર ઉપર કહ્યુ તેમ સ્પષ્ટ દેખાય છે. પણ કુમળા કાચા રેષાઓમાં તેવી રચનાનાં કાંઇ પણ ચીન્હ દેખાતાં નથી. સુક્ષ્મદર્શક યંત્ર માં તે પહોળી રીંટ જેવા સર્પાકાર વગરના લગભગ પારદર્શક અને તેના પર અનીયમીત રીતે ઘડી પડી હોય એમ દેખાય છે. આવા રેષાને અંગ્રેજીમાં dead cotton કહે છે. તેમાં કેટલીક વખતે વચલું છીદ્ર બીલકુલ હોતું નથી. આવા રેષાઓ રંગને મુશ્કેલીથી ચુસે છે. અને તેથી કરીને તેને બરાબર કાંતી કે રંગી શકાતા નથી.

ગળી અથવા એલીઝરીનથી રંગેલા કાપડ ઉપર કોઈ કોઇ વખતે ધોળી છીંટના રૂપમાં એ દેખાય છે. મૃત રેષાઓ પાતળા બરડ અને નબળા હોય છે વળી કાચા રેષાઓ જીનીંગની ક્રીયામાં બીયા ઉપરથી પાકા રેષાના જેટલી સહેલાઇથી છુટા પડતા નથી. કારણકે એ રેષાઓમાં lumen (વચલું છીદ્ર) હોતું નથી. કેમકે અડધા પાકેલા રેષાઓમાં એ દીવાલો છુટી પડેલી હોતી નથી.

રૂના રેષાની બહારની બાજુએ પાતળી ચામડીનું પડ હોય છે. એ પડના ધર્મ સેલ્યુલોઝને મળતા નથી. એ ઉપરથી એવું અનુમાન થાય છે કે સેલ્યુલોઝ ઉપર પ્રકાશ અને હવાનું કાર્ય થવાથી એ પ્રદાર્થ બનેલો છે.

સેલ્યુલોઝ, એમોનાયેકલ કૉપર ઑક્ષાઇડ (એમોનીઆવાળુ કોપર ઓક્ષાઇડનું દ્રાવણ) અને સખ્ત સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં તરત દ્રાવ્ય થાય છે. પણ આ પડને ઓગળતાં ઘણો વખત લાગે છે. રેષા ઉપર એમોનાયેકલ કૉપર ઑક્ષાઇડનું કાર્ય કરવાથી સેલ્યુલોઝ ફુલીને ગુંદર જેવો થઈ જાય છે. અને ઉપરનું પડ પીળાશ પડતું થાય છે. એના ઉપર સલ્ફ્યુરીક એસીડનું ટીપું મુકીએ તો પડ અને સેલ્યુલોઝ છુટા પડે છે. અને પછી તેના પર આયોડીનનું ટીપું મુકીએ તો સેલ્યુલોઝ બ્લુ રંગનો થઇ જાય છે. અને તે પડ પીળા રંગનું જણાય છે. આ બહારનું પડ રેષાને બ્લીચીંગ કરવાથી કે સોડા અથવા કૉસ્ટીક સોડામાં ઉમેરવાથી એ પડ નીકળી જાય છે.

બાસ્ટના રેષાઓ ઓળખવાની રીત

બાસ્ટના રેષા પર ચામડીનુ પડ હોતુ નથી અને એના ઉપર એમોનીએકલ કોપર સલ્ફેટ કાર્ય થવાથી કાંઇ પણ ચીન્હ દેખાતુ નથી તેથી કરીને આ પ્રતીકાર્ય રેષાઓને એક બીજાથી ઓળખવાનુ એક કીમતી સાધન છે

સુતરના રેષાઓની રસાયનીક રચના

રૂના રેષા જે પદાર્થના બનેલા છે તે સેલ્યુલોઝના નામથી ઓળખાય છે અને તે સેકડે ૮૭ થી ૯૧ ટકા સુધી રહેલો છે એ સીવાય તેમા ૭ થી ૮ ટકા ભીનાશ (ચોખ્ખા રૂપમા ૫° ટકા) હોય છે અને સેકડે ૫ ટકા જુદીજુદી જાતની સ્વાભાવીક અશુધ્ધીઓ હોય છે કે જેમનુ પ્રમાણ કપાસની જાત ઉપર આધાર રાખે છે આ અશુધ્ધીઓ બ્લીચીંગની ક્રીયામા નીકળી જાય છે

રેષામાં જે અશુધ્ધીઓ રહેલી છે તેમાં નીચેના પદાર્થો હોય છે..

(૧) રૂનુ મીણ— રેષાની બહારની સપાટી પર મીણ અને રક્ષણ થાય તેલ જેવા પદાર્થો ચોટેલા હોય છે અને તેથી કરીને તેનુ હવા ભીનાશ વીગેરેથી રક્ષણ થાય છે રૂ, સુતર અથવા કપડાને રંગતા કે છાપતા પહેલા જ્યારે તેમના પર બ્લીચીંગની ક્રીયા કરવામા આવે છે. ત્યારે આ પદાર્થ નીકળી જાય છે. એ પદાર્થ સાધારણ મીણને ઘણો મળતો છે એ પાણી, કડુતા ક્ષારો અને મીણના જેવી ગુણ કારીતાઓ હોય છે, તે પાણીમાં અદ્રાવ્ય છે પણ આલ્કોહોલ અને ઇથરમા ઓગળે છે. જ્યારે નીચળ કસ્ટીક સોડા સાથે એમને ઉકાળવામા આવે છે ત્યારે તે પીગળે છે આ મીણ રેષા ઉપર લાગી રહીને પથરાયલુ હોય છે અને રૂને પાણીથી પલાળતા જે મુશ્કેલી પડે છે તે આ પદાર્થને લીધે છે

(૨) **રંગનો પદાર્થ**— સુતરના રેષાઓમા બે બદામી રંગોના પદાર્થો રહેલા છે. અને એ બનેમા નાયટ્રોજન હોય છે એમાનો એક રંગ આલ્કોહોલમાં તુરત ઓગળે છે અને બીજો ઘણો થોડો ઓગળે છે ઇજીપ્શીયન રૂમાં આ રંગો ઘણા થોડા પ્રમાણમાં હોય છે

(૩) **પેકટીક એસીડ**— રૂના રેષામા મુખ્યત્વે કરીને આ અશુધ્ધી રહેલી છે એ ચીકણા પીળા રંગની ભુકા રૂપમા હોય છે. તેનો દેખાવ ગુંદર જેવો હોય છે ઉકળતા પાણીમા તે ઓગળે છે અને એ કાચુ મજબુત એસીડ કાર્ય બનાવે છે

(૪) **આલબ્યુમીનસ પદાર્થો**— રૂની અંદરની અશુધ્ધતાઓમા થોડાક આલ્બ્યુમીન જેવા પદાર્થો પણ પ્રમાણમા ઘણાજ થોડા રહેલા છે આ ઉપરાંત સુતરના રેષાઓમા કેટલી ધન રૂપ ક્ષારી ઓનાઇ રહેલી છે

બ્લીચીંગની ક્રિયાનો હેતુ આ અશુધ્ધિઓને દુર કરવાનો છે પ્રથમ સુતરને સોડા કાર્બોનેટ જેવા મીડીઅમ તાપટેના દ્રાવણમાં ઉકાળવામા આવે છે એથી કરીને

વેગ બહાગી રંગનુ દ્રાવણ બને છે. એમા એસિડ નાખવાથી નીપાન આવે છે. એને ધોઈને સુકવ્યા પછી એ ધોયેલા સુતરના ½ ટકા જેટલો હોય છે એ નીપાનમા મુખ્યત્વે કરીને પેકટીક એસીડ બહાગી રંગોના પદાર્થો અને આલ્બુમીન જેવા પદાર્થો હોય છે

સુતરના રેષાના સ્વાભાવિક ધર્મો.

રેષાને ગરમ કરીએ તેમ તેમ તેમાં રહેલી ભીનાશ ઉડી જાય છે અને ૧૦૦° સેન્ટીગ્રેડ સુધી ગરમ કરીએ તો તેમાની બધી ભીનાશ જતી રહે છે, પછી આ રેષાઓને સાધારણ ઉષ્ણમાને હવામાં ખુલ્લા મુકીએ તો જેટલી ભીનાશ નીકળી ગઇ હોય છે તેટલી પાછી ચુસાય છે સારી સ્વચ્છ હવા કરતાં ધુમસવાળી અને ભીની હવામા લગભગ ૩૦ ટકા ભીનાશ સુતર ચુસે છે ૧૦૦૦° ઉષ્ણમાને ભીનાશ જતી રહી રેષા નરમ થાય છે, આ વખતે રેષાઓના ઉપર દબાણ કરી અમુક ઘાટ આપી શકાય છે અને પછી ઠંડા થવા દઇએ તો ઘાટ કાયમ રહે છે. આ ધર્મોપર ઇસ્ત્રીની ક્રિયાનો આધાર રાખે છે. રૂને હવામા ખુલ્લુ રાખવાથી એ પાણી અથવા ભીનાશને ચુસી લે છે તેને આર્દ્રતાનું પાણી કહે છે, અને તે લગભગ સેકડે ૮ ટકા હોય છે આવી કરીને રેષા નરમ અને સ્થીતીસ્થાપક રહે છે. તદન સુકા રેષા કડક, બરડ અને સ્થીતીસ્થાપકતા વગરના હોય છે તેથી કરીને સુકી હવા કરતાં ભીની હવામાં કાતવાનુ કે વણવાનુ વધારે સહેલુ પડે છે

જુદી જુદી જાતના સુતરનો વળ જુદો જુદો હોય છે જેમ વધારે વળ તેમ તે રેષા વધારે કઠણ અને તેમા રંગના અને પાસના દ્રાવણો સહેલાઇથી પ્રવેશ કરી શકતા નથી.

સુતરની ગણત્રી.

સુતરના નંબર એ સુતરનુ બારીકીપણું દેખાડે છે. એક રતલ સુતરમા ૮૪૦ વારની એક એવી આંટીઓ સખ્યા બતાવે છે દાખલા તરીકે ૬૦ નબરનુ સુતર એટલે એવું સુતર કે જેના એક રતલ વજન ૮૪૦ ની એક એવી ૬૦ આંટીઓ હોય અથવા ૬૦ × ૮૪૦ નું વજન ૧ રતલ થાય છે દસ નબરનુ સુતર હોય તો ૧૦ × ૮૪૦ વારનું વજન ૧ રતલ થાય છે. સુતરનો નબર જેમ વધારે હોય તેમ તે સુતર વધારે બારીક છે એમ સમજવુ. ૮૪૦ વાર લબાઇને ૧ હેન્ક કહે છે અને એ દરેક હેન્કમા સાત લી હોય છે દરેક લીની લબાઇ ૧૨૦ વારની છે

પડીકાપરથી નંબર શોધી કહાડવો હોય તો પડીકાના દરેક ફાળામા હેન્ક કેટલી છે તે જોવુ અને તે પડીકામા ફાળા કટલા છે તે જોયા પછી તે ફાળાને દરેક ફાળાના હેન્કની સખ્યાએ ગુણતા જે ગુણાકાર આવે તે ગુણાકારને તે પડીકાના વજનને ભાગતા જે અક આવે તે સુતરનો નબર છે

ધારો કે ૧ પડીકું છે તેમા ૨૨ ફાળા છે દરેક ફાળામાં ૫ હેન્ક છે. પડીકાની સખ્યા ૫=૨૨ × ૫=૧૧૦ પડીકાનુ વજન ૧૦ રતલ તો $\frac{૧૧૦}{૧૦}$=૧૧ નબરનુ સુતરનુ

વજન ૧૦ રતલ છે. તેા તે કયા નંબરનું સુતર હશે? ૨૨ ફાળાઅદરેક ફાળામાં હેન્કની છે. જો સુતરને નંબર અને હેન્કની સંખ્યા માલમ હેાય તેા તે ઉપર પડીકાનું વજન કાઢી શકાય છે.

$\frac{\text{હેન્કની સખ્યા.}}{\text{પડીકાનેા નંબર.}}$ **=વજન થાય છે.**

હેન્ક અથવા લી આપેલી હેાય તેા તે ઉપરથી નંબર શેાધવાને માટે હેન્કનું વજન એનમાં કરવું. અને તે વજને ૭૦૦૦ ને ભાગવા જે આવે તે નંબર છે. એક હેન્કનું વજન ૭૦૦ ગ્રેન છે તેા તે નબર કેટલેા હશે. $\frac{૭૦૦૦}{૭૦૦}$=૧૦ ૧૦ નંબરનું સુતર છે એમ સમજવું. જો સુતર double yarn હેાય તેા તેનેા નંબર શેાધવાની રીત જે નંબરના ભેગા કરેલા. કરેલા ડબલ યાર્ન હેાય તે નંબરેાનેા ગુણાકાર તે ગુણાકારને તે નંબરેાના સરવાળાએ ભાગવા જે અંક આવે તે નંબરેાનું સુતર સમજવું. જેમકે ૪૦ નંબરનું ડબલ યાર્ન કરેલું છે. તેા તેનેા નંબર કાઢવેા હેાય તેા $\frac{૪૦}{૪૦}×\frac{૪૦}{૪૦}$ =$\frac{૧૬૦૦}{૮૦}$=૨૦ નંબરનું ડબલ યાર્ન સુતર છે.

સુતર વણતી વખતે સુતરના ત્રણ ભાગ કરે છે. (૧) વાણેા. weft yarn (૨) તાણેા warp yarn (૩) Reeling yarn.

રૂના રેષાના રસાયનીક ધર્મો.

રૂના રેષાએા મુખ્યત્વે કરીને સેલ્યુલેાઝના બનેલા છે. ઉપર કહેલી અશુદ્ધિએા કાઢી નાંખ્યા પછી શુદ્ધ સેલ્યુલેાઝ લગભગ રહે છે. શુદ્ધ સેલ્યુલેાઝ બગડીને કદી પણ નાશ પામતેા નથી. સેલ્યુલેાઝ રંગહીન સ્વાદહીન, ગંધહીન છે. અને તે પાણી દારૂ ઇથર અને બીજા સાધારણ દ્રાવકેામાં કેવળ અદ્રિાવ્ય છે. તે કેટલાક ખાસ દ્રાવકેામાં એાગળે છે. જેનું વર્ણન હવે પછી કરવામાં આવશે. એનું વીશેષ્ટ ગુરૂત્વ ૧.૫ છે એ હાયગ્રેાસ્કોપીક છે. અને જ્યારે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે પહેલ વહેલાં એમાંથી આર્દ્રતાનું પાણી જતું રહે છે. અને આથી પણ વધારે ગરમ કરવામાં આવે તેા તેનું પૃથકકરણ થઇ તેમાંથી પાણી સરકાનેા તેજાબ acetic acid મેથીલઆલ્કોહેાલ કારબ નડાય ઍાકસાઇડ વગેરે જેવા પદાર્થો બને છે. અને પાછળ કેાલસેા બાકી રહે છે. જો ખુલ્લી હવામાં બાળવામાં આવેતેા કંઇ પણ તીવ્ર ગંધ નીકળ્યા શીવાય સારી રીતે બળે છે. પણ ધુંધવાના રૂમાંથી એક ખાસ જાતની વાસ નીકળે છે. આ ગંધથી સુતરના રેષાએાને ઉન અને રેશમના રેષાએાથી એાળખી શકાય છે. અને ૨ જો ૨૩૦° ઉષ્ણમાને જાય તેા બદામી રંગ થવા માંડે છે.

સઘળા વનસ્પતી રેષાએામાં મુખ્યત્વે કરીને સેલ્યુલેાઝ છે. અને તેમાં કારબન હાયડ્રેાજન અને એાકસીજન ત્રણ તત્વેા રહેલા છે. તેની સારણી $C_6 H_{10} O_5$ પદાર્થે કારબેાહાઇડ્રેટ નામથી એાળખાય છે. ને એ જાતના પદાર્થોમાં હાઇડ્રોજન અને ઍાકસીજનનાં તત્વેા પાણીના પ્રમાણથી રહેલા છે. આ વર્ગના બીજા પદાર્થો સ્ટાર્ચ, ખાંડ વીગેરે છે.

સ્ટાર્ચ એ સેલ્યુલોઝને ઘણો મળતો પદાર્થ છે. એની ખરી ઘટના હજુ સુધી જણાઇ નથી.

રૂમાંથી શુદ્ધ સેલ્યુલોઝ બનાવવા માટે પ્રથમ તેના ઉપર અલ્કલીનું કાર્ય કરવું અને પછી તેને ધોઇ નાંખી અલ્કલાઇન હાઇપોકલોરાઇડનું કાર્ય કરવું. અને પછી ઍસીડનું કાર્ય કરીને ધોઇ નાખવું અને સુકવી દેવું એટલે ધોળો પદાર્થ બનશે.

સુતરના રેષા ઉપર એમોનીઆવાલા કૉપર હાઇડ્રેટનો ઉપચાર કરવામાં આવે છે. ત્યારે તે પુષ્કળ ફુલે છે. અને ધીમે ધીમે વિદ્રાવ્ય થઇને જાડું ચીકણું દ્રાવણ બને છે. અને તેમાંથી એસીડોનો જીલેટીન (સરેસ)જેવો નીપાત પડે છે. આ નીપાત ને જ્યારે ધોઇ સુકવવામાં આવે છે ત્યારે શુદ્ધ કરેલા રેષાના જેવી રસાયનીક ઘટના અને ધર્મવાળો અનાકૃત ધોળો ભુકો બને છે. અને તેટલા માટે તેને અકૃત સેલ્યુલોઝ તરીકે ગણવામાં આવે છે.

સુતર અથવા સેલ્યુલોઝ ઉપર એસીડોનું કાર્ય.

જુદી જુદી એસીડો સુતર ઉપર જુદું જુદું કાર્ય કરે છે અને તેનો આધાર એસીડની સખ્તાઇ કે નીર્બળતાના કાર્યનો વખત અને ઉષ્ણમાન ઉપર છે. પરંતુ એસેટીક ઑક્સેલીક, સાઇટ્રીક, અને ટારટરીક વગેરે સેન્દ્રિય ઍસીડો સુતર ઉપર કાંઇ પણ કાર્ય કરતી નથી તોપણ એ એસીડના દ્રાવણમાં સુતરને પલાળીને ઉંચા ઉષ્ણમાને ગરમ કરવામાં આવે તો તેનાપર ખનીજ એસીડોના કાર્ય થાય છે. પણ એસેટીક એસીડ થી કાંઇ કાર્ય થતું નથી. કારણ કે ગરમીથી ઉડી જાય છે. તેથી આ એસીડોનો ઉપયોગ છીંટ છાપવામાં ઘણો થાય છે. સખ્ત ખનીજ એસીડોમાં સુતર તરત ઓગળી જાય છે. પણ સલ્ફ્યુરીક એસીડ અને હાયડ્રોક્લોરીક એસીડ બે ટકાના થંડા દ્રાવણોથી સુતર ઉપર દેખીતી અસર થતી નથી. માટે તેમાં સુતરનેપળાળી સારી પેઠે ધોઇ નાખવામાં આવે તો કાંઇપણ ફેરફાર થતો નથી. આ વાત બ્લીચીંગ કરતી વખતે ઘણી અગત્યની છે. કારણ કે તે વખતે વનસ્પતિ રેષાઓને એસીડના દ્રાવણમાં પસાર કરવામાં આવે છે. પરંતુ એવી રીતે પસાર કર્યા પછી સારી પેઠે ધોઇ નાખીને એસીડ બધો કાઢી નાખવો જોઇએ. અથવા સોડામાં ઉકાળી નાખવું જોઇએ.

સુતર ઉપર એસીડ કાર્ય કરે છે. ત્યારે તે રેષાઓ સુકાયા પછી બરડ થઇ ભાગી જાય છે. તેને સુતર સડી ગયું કહેવાય છે.

સુતર ઉપર સખત એસીડોનું કાર્ય થવાથી તેનું પૃથકકરણ થઇને હાયડ્રોસેલ્યુલોઝ નામનો પદાર્થ બને છે. આ પદાર્થ ભુકારૂપમાં હોય છે અને રેષાઓ સડી જવાનું પણ આ કારણ છે. આ કાર્યનો વહેવાર ઉનને કારબોનાઇઝીંગની ક્રિયા કરવામાં થાય છે, કે જેથી કરીને ઉન ઉપર ગરમી અને સલ્ફ્યુરીક એસીડનું કાર્ય કરી તેમાંથી વનસ્પતી રેષાઓને દુર કરવામાં આવે છે. એટલે રેષાઓનું હાયડ્રોસેલ્યુલોઝમાં રૂપાંતર થાય છે ને પછી તેને મસળીને કાઢી નાખવામાં આવે છે. સલફ્યુરીક એસીડ અને હાયડ્રો ક્લોરીક એસીડના કાર્યો નીચે પ્રમાણે થાય છે.

સુતર ઉપર સખ્ત સલ્ફ્યુરીક એસીડનુ કાર્ય.

સુતર ઉપર ઘણુંજ બળવાન અને સખ્ત કાર્ય કરે છે. પ્રથમ સખત તેજાબથી ફુલે છે તેમાંથી ઝીલેટીન જેવો એક લોચો બને છે અને તેને જલદીથી પાણીમાં નીર્બળ કરીએ તો સ્ટાર્ચના જેવો ઍમીલૉઇડના નામનો પદાર્થનો નીપાત આવે છે. જેને આયોડીનના દ્રાવણથી જુદ કરી શકાય છે ખેળ વગરના કાગળને ૧૪૦° Tw ના ઠંડા ગંધકના તેજાબમાં પસાર કરીને તેમા પાંચ સેકન્ડથી ૨૦ સેકડ સુધી રહેવા દઇ પછી સારી પેરે ધોઈ નાખવું એસીડ પુષ્કળ પાણીથી ધોઇ નાંખીએ તો તેથી એની સપાટી ઉપર ઍમીલૉઇડ નામના પદાર્થનું પડ બંધાય છે તેને વેજીટેબલ ચર્મપત્ર (parchment) કહે છે

એ પ્રમાણે કેળવેલો કાગળ કદમા ઘટેલો પણ સાંદ્રતામાં વધેલો માલમ પડે છે. અને તેનું કૌવત ૩ થી ૪ ગણું વધે છે આવા કાગળનો ઉપયોગ હાલમાં પેકીંગના કામમાં થાય છે

તીવ્ર ગંધકના તેજાબથી રૂ પુરેપુરૂ ઓગળી જાય છે. અને પ્રથમ તેનો સેલ્યુલોઝ સલફ્યુરીક એસીડના નામે ઓળખાતો એક વિદ્રાવ્ય પદાર્થ બને છે. અને પછી ડેક્સ્ટ્રીનના નામે ઓળખાતા એક ગુંદર જેવા પદાર્થમાં તેનું રૂપાંતર થાય છે.

આ દ્રાવણને નીર્બળ કરીને કેટલેક વખત ઉકાળીએ તો તેમાં રસાયનીક વિકાર થઇને ગ્લુકોઝ બને છે જેની સારણી $C_6\ H_{12}\ O_6$ છે.

સુતર ઉપર નાઈટ્રીક એસીડનુ કાર્ય.

નાઇટ્રીક એસીડ એ સખ્ત ઑક્સીડાઇઝીંગ એજંટ છે. અને તેથી તેનું સુતર ઉપર ઑક્સીડેશન કરી જુદા જુદા પદાર્થો બને છે.

થંડા નાઇટ્રીક એસીડથી અથવા સખ્ત નાઇટ્રીક એસીડ અને સલ્ફ્યુરીક એસીડના મીશ્રણથી સુતર ઉપર જુદી જુદી અસર થઇ નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ નામના પદાર્થ બનાવે છે. જેવાકે mono, di, tri, tetra, penta, hexa નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બને છે.

નાઇટ્રીક એસીડથી સર્વ જાતના સેલ્યુલોઝનું નાઇટ્રો પદાર્થોમાં રૂપાંતર થાય છે. જેમની રચનાનો આધાર એસીડનું બળ અને વખત ઉપર છે.

અગ્રળા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ ઘણાજ સળગી ઉઠે તેવા પદાર્થો છે. અને ઉંચી જાતના નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બળતી વખતે ઘણાજ જોરથી ધડાકા સાથે ફુટે છે. આવા પદાર્થોને gun cotton અથવા pyroxylein કહે છે. આ પદાર્થોનો ઉપયોગ કોલો-

સરખાવી જોવા. ઉપરનો દ્રવ પણ દરેક સેમ્પલમાં વધારે કે ઓછો જાડો માલૂમ પડશે. જે સેમ્પલનો દ્રવ વધારે જાડો અને અવિદ્રાવ્ય ભાગ થોડો તે સેમ્પલ સારો જાણવો એની સઘળી જાતોમાં થોડો કે ઘણો અવિદ્રાવ્ય ભાગ તો હોય છેજ. પણ એની સારી પરીક્ષા તો એની લાહીથી કપડા ઉપર છાપી તેના વર્ણનો સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલથી છાપેલા વર્ણ સાથ સરખાવી જોવાથી થાય છે કારણ કે એથી કરીને તેની રંગને બાંધી રાખવાની શક્તિ જણાઇ આવે છે એટલુંજ નહી પણ તેનાથી વર્ણો સારા ચળકતા છપાય છે કે કેમ તે પણ નક્કી થઈ શકે છે, એલ્બ્યુમીનની રસાયનિક રચના હજુ સુધી બરાબર નક્કી થઇ નથી.

એલ્બ્યુમીનનું દ્રવણ બનાવવાની રીત આ પ્રમાણે છેઃ—૧ ભાગ એલ્બ્યુમીન ઉપર ૧ થી ૨ ભાગ ૩૦° C (અથવા ૮૫° F) ઉષ્ણતાવાળું પાણી રેડી તેને ૨૪ કલાક રહેવા દેવું. અને ઉપર તરી આવતા કકડા બેસાડી દેવા માટે વારંવાર હલાવ્યા કરવું. પછી ગાળી લેઇને વાપરવું. દ્રવ બગડીજતો અટકાવવા માટે લગાર સોડા આર્સીનેટ (૧–૨%) ગ્લીસરીન ઉમેરવું. આ એલ્બ્યુમીનનો ઉપયોગ પિગમેન્ટ રંગો, ટીએમીન રંગો અને કેટલીક વખતે એસિડ રંગોને છાપવા માટે થઇ શકે છે. રંગને ઉભરાતો અટકાવવા માટે થોડું ક ઑલીવ ઑઇલ અથવા ટર્પેન્ટાઇન ઉમેરવું અને બીબાંને વારંવાર બ્રશથી સાફ કરતા રહેવું. છાપેલા કપડામાંથી એલ્બ્યુમીનનો ખરાબ વાસ દુર કરવા માટે કપડાથી વગળ આપ્યા પછી લગાર કલોરિન આપવો એટલે તે સહેલાઇથી જતો રહેશે.

બ્લડ એલ્બ્યુમીનની લાહીને બ્લીચ કરીને વાપરવી હોય તો ૨ ગ્યા. પાણીમાં ૮ lbs બ્લડ એલ્બ્યુમીન ધીમે ધીમે ઓગાળી હલાવતાં હલાવતાં તેમાં ૧ ગ્યા. ટરપેન્ટાઇન કે રોઝીન સ્પિરિટ ઉમેરવો. એથી બ્લીચ થશે એટલુંજ નહી પણ ઉભરાઇ જતુ પણ અટકશે. આ સ્ટૉકસોલ્યુશન ઘેરા રંગને માટે વપરાય છે. આછા રંગને માટે એને નિર્મલ કરવું. ખર્ચમાં બચાવ કરવા માટે આછા રંગો છાપતી વખતે ૧ ગ્યા. ઉપરની બ્લડ એલ્બ્યુમીન લાહીમાં ૧ ગ્યા. ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ (ગ્યાલને ૫ ઔંસ મિશ્ર કરીને ટર્પેન્ટાઈન ઉમેરીને વાપરવું, એથી લાહી ઘટ થાય છે.

કેઈઝીન અથવા લૅકટેરાઈન.

છાપવાના કામ માટે આ પદાર્થ એલ્બ્યુમીન જેટલો વપરાતો નથી, કારણકે એનાથી તેના જેવા પાકા રંગો બેસતા નથી. એની ઘટના એલ્બ્યુમીન જેવીજ છે પછી એની રંગ ચોટાડવાની શક્તિ તેના જેટલી નથી. કેઇઝીન બજારમાં પિળાશ પડતા ધોળા ભુકા ના રૂપમાં વેચાય છે. દુધમાંથી મલાઇ કાઢી લીધા પછી તેના ઉપર નિર્બળ એસિડોનું કાર્ય કરી નિપાત પાડવામાં આવે છે. પછી તે નિપાતને ગાળી લઇ, ધોઇને સુકવવામાં આવે છે.

એને વાપરતાં પહેલાં એને નિર્બળ એમોનિયા કે ટંકણ ખારના દ્રાવણમાં ઓગાળીને વાપરવામાં આવે છે પણ એનો ઉપયોગ ક્વચિત ખાસ બાબતોમાંજ અને વિશેષ કરીને ફિક્કા રંગો છાપવા માટેજ વપરાય છે એનાથી છાપેલા રંગો એલ્બ્યુમીનના જેવા ઘટ્ટ થઈ ચોટતા નથી અને સાબુનું કાર્ય પણ એટલું બધું ખમી શકતા નથી. એની પરીક્ષા કરવા માટે એનાથી છાપી જોઇ સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલથી છાપેલા વર્ણ સાથે સરખામણી કરી જુવો. વળી રસાયનિક રીતે પરીક્ષા કરી તેની વિદ્રાવ્યતા વગેરે પણ જોવી.

કેઇઝીનની બીજી બનાવટો પણ થાય છે અને છાપવાના કામ માટે તેમની ભલામણ કરવામાં આવે છે. જેવીકે કેઇઝીન મેગ્નેશિયા અથવા કેઇઝીનને નાઇટ્રિક એસિડ સાથે તપાવવાથી બનેલો પદાર્થ આ પદાર્થથી સામાન્ય કેઇઝીન કરતાં રંગ વધારે સારી રીતે ચોટે છે એમ કહેવાય છે.

વળી કેઇઝીનનો ઉપયોગ જુદા જુદા બ્રોન્ઝ પાઉડરો છાપવામાં તથા કલાઇ (પ્રેસિપિટેટેડ ટિન) થી ચાંદી અને સોના જેવાં ચિત્રો છાપવામાં થાય છે. છાપ્યા પછી કપડાને કેલેન્ડર કરવાથી ચળકાટી આવે છે.

સરેશ અને જીલેટિન.

આ પદાર્થોનો રંગવાના કામમાં ઘણો ઉપયોગ થાય છે. ડિસ્ચાર્જ કરેલા એઝિક રંગો તથા એલીઝરીન રંગની વખતે રંગમજ્જનમાં એ પદાર્થો ઉમેરવાથી કપડાની સફેતી સારી રહે છે એ પદાર્થો પાસ તરીકે કે રંગને ચોંટાડનાર તરીકે વપરાતા નથી. વળી ફિનિશિંગમાં પણ એમનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે.

કપડાને ધોળુંને ધોળુંજ રાખવામાં સરેશ કેવી રીતનું કાર્ય કરે છે તે હજુ સુધી બરાબર જણાયું નથી પણ એમ જણાય છે કે સરેશનો ટેનિક એસિડ સાથે સંયોગ થઇ કોઇ અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ બને છે જે ધોળી જગા ઉપર ચોંટી જઇ રિઝર્વ બને છે. એ તો સારી પેઠે જાણીતું છે કે સરેશ ઉમેરીને રંગવાથી કપડાની ધોળી જગા, સરેશ નહી ઉમેરીને રંગેલી ધોળી જગા કરતાં વધારે ધોળી અને ચોખ્ખી હોય છે.

સરેશ પણ Protein વર્ગમાંનો નાઇટ્રોજન યુક્ત પદાર્થ છે અને તેનું જલદીથી પૃથક્કરણ થઈ જાય છે. ફિનિશ કરેલું કપડું જો કડક કરવું હોય ત્યારે એનાથી ફિનીશિંગ કરવામા આવે છે. બજારૂ સરેશની પરીક્ષા તેનો પ્રેક્ટિકલ ઉપયોગ કરીને થઇ શકશે. પણ તેનો રંગ, પાણીમાં વિદ્રાવ્યતા તથા વાસથી પણ પરીક્ષા કરવી. અથવાતો રસાયનિક રીતે પરીક્ષા કરવી. તે એવી રીતે કે સરેશનું દ્રાવણ કરી તેનો સ્ટેન્ડર્ડ ટેનિક એસિડના સેમ્પલથી નિપાત પાડવો. પણ આ પરીક્ષા સરેશના સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલની સાથે સરખામણી કરવાથીજ થઇ શકે છે.

(Duerr Printing. P. 73

છાપવાને માટે લાહી બનાવવા

થિકનિંગ કરવાના પદાર્થોને ઓગાળવા માટે તથા Colour pans" નામનાં ખાસ બનાવટનાં વાસણો કલરપેન્સ ત્રાંબાનાં બેવડાં અસ્તરોનાં વાસણો હોય છે અને તેમને વરાળથી ગરમ કરવામાં આવે છે. વગળ ત્રાંબાની કઢાઇ (pan) અને બહારના અસ્તર (casing) ની વચ્ચેથી દાખલ કરવામાં આવે છે, તે કઢાઇમાં પાણી એક ફરી શકે તેવી નળી (Swing arm tap) થી દાખલ કરવામાં આવે છે. અને તે આખા કઢાઇ મજાગરાં ઉપર (pivots) ફરી શકે એવી બનાવેલી હોય છે, કે જેથી કરીને તેને સહેલાઇથી ખાલી કરી શકાય તથા માંજીને સાફ કરી શકાય. એ કઢાઇમાં લાહીના પદાર્થો ઉકળતા હોય તે બધો વખત હલાવ્યા કરવું અને લાહી થંડી પડતા સુધી હલાવવાનું ચાલુ રાખવું. આ કામને માટે પણ હલાવવાના દાંડાની તે યંત્રમાં ગોઠવણ કરેલી હોય છે. આ કલર પેન્સ ૪થી ૩૬ ગ્યાલન માય તેવા જુદા જુદા માપની હોય છે. ઘઉંના સ્ટાર્ચ, કે મકાઇના સ્ટાર્ચની થિકનિંગ બનાવવા માટે સ્ટાર્ચને પ્રથમ થડા પાણી સાથે મેળવવો. અને તેમાં દર ૧૦૦ ગ્યાલને ૧ ક્વાર્ટઑલિવ ઓઇલ નાખવુ પછી તેને ઉકાળવાનું શરૂ કરી ૦॥ કલાક સુધી ઉકાળવુ. અને એક સરખી લાહી થવા માટે હલાવ્યા કરવું ડેક્સ્ટ્રિન અને ગમસેનિગાલની લાહી કરવી હોય તો એ પદાર્થો ઓગળે ત્યાં સુધી તેમને ગરમ પાણીમા નાખીને હલાવવા. એલ્બ્યુમીન ૫૦°c થી વધારે ગરમ નહી એવા પાણીમાં ઓગાળવી ગમટ્રેગેકેન્થને ગરમ પાણીમાર૪ કલાક પલાળી રાખી કલરપૅનમાં ૬ કલાક ઉકાળવો.

એક ગ્યાલન થિકનિંગ બનાવવા માટે.

વ્હીટસ્ટાર્ચ ૧½ lbs,	ગમસેનીગાલ ૫ lbs
મકાઇનોસ્ટાર્ચ ૧ lb	ગમટ્રેગેકેન્થ ½ lb
લાઇટડેક્સ્ટ્રીન ૬ lbs	બ્લડ એલ્બ્યુમીન ૫ lbs

જોઇએ.

લાહીને ગાળવા વિષે— છાપવાનો મશાલો બનાવતી વખતે એક ઘણીજ અગત્યની બાબત મશાલાને ગાળવા વિષેની છે. ગાળવાનો હેતુ મશાલાથી ગઠ્ઠા કે grit કાઢી નાખવાનો છે એટલુંજ નહી પણ એથી કરીને છાપવાનો મશાલો બરાબર મિશ્ર થઇ તે એક સરખો અને નરમ બને છે. યાંત્રિક રીતે મશાલાને છાણી કાઢવા માટે ઘણા પ્રયત્નો કરવામાં આવ્યા છે અને જ્યાં એકજ જાતનો મશાલો ઘણા મોટા પ્રમાણમાં છાણવાનો હોય ત્યાં આ યંત્રો ઘણું સારું કામ બજાવે છે. પરંતુ જે કારખાનામાં ઘણી જાતના રંગોના મશાલા છાણવાના હોય ત્યાં આગળ આ છાણવાના યંત્રોનો ઉપયોગ થઇ શકતો નથી ત્યાં તો મશાલાઓને જાડા કપડાની અંદરથી

હાથવડેજ જુની અને મહેનત ભરેલી રીત મુજબ છાણવામાં આવે છે. જો મશાલાને હાથથી છાણવાનો હોય તો પ્રથમ તેને જાડા કપડામાંથી અને પછી એક કે બે ઝીણાં કપડાંમાંથી છાણી લેવો જો મશાલો ઘણોજ જાડો હશે તો તેને જાડા કપડાથી છાણવાથી તેમાની ઘણીજ ઝીણી grit નીકળી શકતી નથી કારણકે હાથના બળથી મશાલાની સાથે ગ્રિટ પણ બહાર નીચે નીકળી પડે છે. માટે છાપવાનો મશાલો બનાવતી વખતે ગ્રિટવાળો પદાર્થ નહી વાપરવાની કાળજી રાખવી. દ્રવ પદાર્થોમાંથી ગ્રિટ દુર કરવાની સહેલી રીત એ છે કે એક ઝાણા કપડામાં થઇને તે દ્રવને ધીમે ધીમે જવાદેવો.

એલ્યુમીનિયમ એસીટેટ

બનાવવાની રીતો.

એસીસટેટ ઓફ એલ્યુમીના બનાવવા માટે સામાન્ય રીતે ફટકડી અને લેડ એસીટેટ અગર એલ્યુમીનીયમ સલ્ફેટ અને લેડ એસીટેટ સરખા પ્રમાણમાં વાપરવામાં આવે છે. લેડ એસીટેટ કદી પણ વધારે લેવો નહી નહીંતો તે નકામો જશે જો ફટકડી અથવા એલ્યુ. સલ્ફેટ વધારે હશે તો તેની હરકત નથી અને ખાસ કરીને એલીઝરીન રાતો રંગવામાં તો બિલકુલ ગેરફાયદો નથી.

૧ એસીટેટનું એલ્યુમીના (anti) ૯° tw. (૬° be) ૫૦ ગ્રા. ફટકડી કે એલ્યુ. સલ્ફેટ ૨૦૦ c.c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો

બીજા વાસણમાં.

૫૦ ગ્રા. એસીટેટ ઓફ લેડને ૧૫૦ c.c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો

બનેને મિશ્ર કરી સારી પેઠે હલાવી ઠરવા દો. ગાળી લઇને તેમાં નિપાતનું ધોવડામણ કે સારૂ પાણી ઉમેરી ૭°tw કરો આ એલ્યુ. એસીટેટ એલીઝરીન ટરકીરેડ રંગવા માટે સારો છે.

૨ એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીન ૭°tw

૫૦ ગ્રાં. ફટકડી ૨૦૦ c.c. ઉકળતું પાણી ઓગાળો.

બીજા વાસણમાં

૪૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ૧૫૦ c.c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો. ઉપર પ્રમાણે મિશ્રકરી ગાળીલઇ ૭°tw નું બનાવવું ઉપરના બે એસીટેટો આછાવર્ણો છાપવા માટે પણ સારા છે.

૩ એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના ૨૨° tw

૧૦૦ ગ્રા. એલ્યુમીના સલ્ફેટ કે ફટકડીને ૧૮૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળી ઠંડું થયા પછી,

૧૦૦ ગ્રામ એસીટેટ ઓફ લેડ ઉમેરો. અને તે ઓગળતા સુધી ઉકાળો, સારી હલાવી ઠરવાદો અને પછી ગાળીલો અને ૧૮°b અથવા ૨૦-૨૨° tw નું કરો.

(Antonio)

૪ બેઝિક એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૧૫° Bé ૨૨° T.W.

૧૦૦૦ c. c. ઉકળતા પાણીમાં.

૭૫૦ ગ્રા. ફટકડીને તથા

૬૫૦ ગ્રા. એસીટેટ ઓફ લેડ ઓગાળો પછી લગાર ગરમ હોય તે વખતે.

૫૦ ગ્રા. સોડા ક્રિસ્ટલ્સ ઉમેરો અને ઓગળતા સુધી હલાવો. ટાઢું પડવા દો, ગાળીલો અને ધોઇને ૧૫° Bé નું ૨૨° tw નું બનાવો.

૫ એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૧૪° Bé ૨૦–૨૨° tw

૧૦૦૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં.

૫૦ ગ્રા. ફટકડી અને.

૪૦૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ઓગાળો હલાવી ઠરવાદો. ગાળીલઇ ૨૦–૨૨° tw નું કરો

૬ એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૨૨° tw.

એલ્યુમીના હાઇડ્રેટ કે બેઝિક સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીનાના નિપાતને એસેટિક એસીડમાં ઓગાળવાથી બને છે.

બેઝિક સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના

૮૦ ગ્રા. ફટકડીને

૨૦૦ c. c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો,

બીજા વાસણમાં

૭૦ ગ્રા, સોડા ક્રિસ્ટલ્સને

૨૦૦ c. c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો બને દ્રાવણો. ઠંડા થયા પછી ફટકડીના દ્રાવણમાં સોડાના દ્રાવણને ઉમેરો એટલે બેઝિક સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીનાનો નિપાત આવશે તેને ધોઇ, ગાળી લઇને દબાવો.

એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૨૨ tw Antonio

૧૦૦ ગ્રા. ઉપરનો દબાવેલો એલ્યુમીના લઇ તેને

૩૦ c. c. એસેટિક એસીડ ૧૦° tw (૭ ½ bé) માં ઓગાળી ૧૫° bé કે ૨૦° tw નું કરો.

એસિટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૧૫° tw નો

(B. A. S. F.)

૮ lbs સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના ૧૮% નો

૧ ગ્રા. ગરમપાણી, ઓગાળો.

૭ રતલ શુગર ઓફ લેડ

૧ ગ્રા. ગરમપાણી ઓગાળો. એકત્ર કરી ઠરવાદઇ, ગાળીલઇ અને ૯°tw નું કરો

હાથવડેજ જુની અને મહેનત ભરેલી રીત મુજબ છાણવામાં આવે છે. જો મશાલાને હાથથી છાણુવાનો હોય તો પ્રથમ તેને જાડા કપડામાંથી અને પછી એક કે બે ઝીણાં કપડાંમાંથી છાણી લેવો જો મશાલો ઘણોજ જાડો હશે તો તેને જાડા કપડાથી છાણુવાથી તેમાંની ઘણીજ ઝીણી grit નીકળી શકતી નથી કારણકે હાથના બળથી મશાલાની સાથે ગ્રિટ પણ બહાર નીચે નીકળી પડે છે. માટે છાપવાનો મશાલો બનાવતી વખતે ગ્રિટવાળો પદાર્થ નહી વાપરવાની કાળજી રાખવી. દ્રવ પદાર્થોમાંથી ગ્રિટ દુર કરવાની સહેલી રીત એ છે કે એક ઝીણા કપડામાં થઇને તે દ્રવને ધીમે ધીમે જવાદેવો.

. એલ્યુમીનિયમ એસીટેટ

બનાવવાની રીતો.

એસીસટેટ ઓફ એલ્યુમીના બનાવવા માટે સામાન્ય રીતે ફટકડી અને લેડ એસીટેટ અગર એલ્યુમીનીયમ સલ્ફેટ અને લેડ એસીટેટ સરખા પ્રમાણમાં વાપરવામાં આવે છે. લેડ એસીટેટ કદી પણ વધારે લેવો નહી નહીંતો તે નકામો જશે જો ફટકડી અથવા એલ્યુ સલ્ફેટ વધારે હશે તો તેની હરકત નથી અને ખાસ કરીને એલીઝરીન રાતો રંગવામાં તો બિલકુલ ગેરફાયદો નથી.

૧ એસીટેટનુ એલ્યુમીના (anti) e° tw. (६° be) ૫૦ ગ્રા. ફટકડી કે એલ્યુ. સલ્ફેટ ૨૦૦ c c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો.

બીજા વાસણમાં.

૫૦ ગ્રા. એસીટેટ ઓફ લેડને ૧૫૦ c.c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો.

બંનેને મિશ્ર કરી સારી પેઠે હલાવી ઠરવા દો. ગાળી લઇને તેમાં નિપાતનું ધોવડામણ કે સારૂ પાણી ઉમેરી 9°tw કરો આ એલ્યુ. એસીટેટ એલીઝરીન ટરકીરેડ રંગવા માટે સારો છે.

૨ એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીન 9°tw

૫૦ ગ્રાં ફટકડી ૨૦૦ c.c. ઉકળતું પાણી ઓગાળો.

બીજા વાસણમાં

૪૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ૧૫૦°c.c. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળો. ઉપર પ્રમાણે મિશ્રકરી ગાળીલઇ 9°tw નું બનાવવું ઉપરના બે એસીટેટો આછાવર્ણો છાપવા માટે પણ સારા છે.

૩ એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના ૨૨° tw

૧૦૦ ગ્રા. એલ્યુમીના સલ્ફેટ કે ફટકડીને ૧૮૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળી થંડું થયા પછી,

૧૦૦ ગ્રામ એસીટેટ ઓફ લેડ ઉમેરો. અને તે ઓગળતા સુધી ઉકાળો, સારી પેઠે હલાવી ઠરવાદો અને પછી ગાળીલો અને ૧૪°b અથવા ૨૦-૨૨° tw નુ કરો.

એલ્યુમીના ૨૩. ૨° tw લોખંડ વગરનો બને છે પછી તેને પાણી ઉમેરીને ૭ થી ૯ tw નો કરવો

બેઝિક સલ્ફેટ ઑફ એલ્યુમીના
B. A. S. F.

૭૦ lbs સલ્ફેટ ઑફ એલ્યુમીના ૯૮% નો
૧૪ ગ્યા. ગરમ પાણીમાં ઓગાળો
૨½ lbs સોડાએશ અથવા
૫ lbs સોડા ક્રિસ્ટલ્સને
૨ ગ્યા. ગરમ પાણીમાં ઓગાળો સોડાના દ્રવને ધીમે ધીમે એલ્યુમીનાના દ્રવમા હલાવતાં જઇને ઉમેરો અને પછી ૯° tw નું કરો.

૭—એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના સુકા એલ્યુમીનામાથી કરવાની રીત Antonio

૭ બજારમાં એલ્યુમીનાના નામથી એક પદાર્થ વેચાય છે. અને એક બીજો પદાર્થ કાર્બોનેટ ઑફ એલ્યુમીનાના નામથી વેચાય છે. એ બને પદાર્થોને એસેટિક એસીડમાથી ઓગાળવાથી એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના બને છે દ્રાવણ થ ડામાજ કરવામા આવે છે અને કેટલીક વખતે તો ઓગળતાં ઘણા દિવસ લાગે છે. એમને સુકા એલ્યુમીના કહે છે તે બનાવાની રીત નીચે મુજબ છેઃ—

એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના ૩૦° tw.
૧૦૦ ગ્રા. સુકો એલ્યુમીના
૩૫૦ c. c ગરમ પાણી
૨૦૦ c. c એસેટિક એસીડ.

Rothwell. પા ૬૮

૮—એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના. ૨૪° tw.
૯૦ પોંડ સલ્ફેટ ઑફ એલ્યુમીના (પેટંટ એલમ) ૧૪¾ ગ્યા પાણી
¾ ગ્યા એસેટિક એસીડ ૮° tw.
૯૦ પોંડ ધોળો શુગર ઑફ લેડ.

એલ્યુમીનને પાણી તથા એસેટિક એસીડના મિશ્રણમાં ઓગાળવો. પછી ધીમે ધીમે બ્રાઉટ શુગર ઑફ લેડનો ભુકો ઉમેરવો અને હલાવતા જવુ. પછી ઠરવાદઇ નુગડા માથી ગાળી લેવુ. અને નિપાતને પેાઈ ધોઇને તેમાં ઉમેરતાજવુ. અને જરૂર પડે તો બીજું પાણી ઉમેરી ૨૪° tw. કરવું.

George Duerr.

૯ એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના
૪૭૪ ભાગ ચોખ્ખો સુકો એસીટેટ ઑફ લાઇમ.

એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૧૫° tw

M. L. B. Vol I. P. 194

{ ૯ પૈા ૧૧ ઔાં. સલ્ફેટ of એલ્યુ૦ નેા
{ ૬ પૈા ગરમ પાણીમાં વિદ્રા. કરેા

{ ૯$\frac{1}{2}$ પૈા શુગર લેડને
{ ૯ પૈા ગરમ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય કરેા.

મિશ્ર કરી ઠરવાદેા. ગાળી લઇ ૧૫° tw નું કરેા.

એસિટેટ ઓફ એલ્યુ. ૧૯° tw નેા

Yol પા ૧૮૭

{ ૩ પૈા. ૧૪ ઔાસ. ફટકડી
{ ૩ પાઇન્ટ પણી
જુદાં જુદાં ઓગાળી મિશ્ર કરેા

{ ૩ પૈા. ૩ ઔાંસ શુગર ઓફ લેડ
{ ૨$\frac{3}{4}$ પાઇન્ટ પાણી
ઠરવાદઇ ગાળીલેા.

Acetate of Alumina for Pink

M L B. Vol I પા ૧૮૯.

{ ૬ પૈા. લેાખંડ વગરની ફટકડીને
{ ૨ ગ્યા. ગરમ પાણીમાં ઓગાળેા.

{ ૪$\frac{3}{4}$ lbs શુગર ઓફ લેડને
{ ૧ ગ્યા. ગરમ પાણીમાં ઓગાળેા

અને દ્રાવણેાનું જુદાં જુદાં બનાવી મિશ્ર કરેા ઠરી ગયા પછી સ્વચ્છ દ્રવ નીતારી લઇને ૪° tw નુ. કરેા.

એસિટેટ ઓફ એલ્યુમીના.

M. L. B. Aol I. પા. ૧૮૧.

૧૮ પૈા.(૯ કિલેા) સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના શુદ્ધ જાતનેા લઇ તેને
૧૩ ગ્યા. (૬૪. ૫ લિ) પાણી લેાખંડ વગરનામાં વિદ્રાવ્ય કરેા પછી તેમાં
૫$\frac{3}{4}$ પૈા. (૨$\frac{3}{4}$ પિન (૨. ૮૫ કિલેા) (ગંધકનેા તેજાબ) ૧૬૮° tw નેા અને
૩૪$\frac{3}{4}$ પૈા. (૩$\frac{1}{2}$ ગ્યા.) (૧૭. ૪ કિલેા) એસેટિક એસીડ ૪૦% ઉમેરેા
પછી તે મિશ્રણને સારી પેઠે હલાવીને તેમાં

૧૭$\frac{3}{4}$ પૈા. (૮. ૯ કિલેા) બેઝિક-એલ્યુમીના-કાર્બોનેટને ૯૫ થી ૧૦૪° F સુધીના ઊષ્ણમાને કેટલેક કકડે ઉમેરેા. આ પદાર્થ ઉભરેા આવીને તુરતજ વિદ્રાવ્ય થઇ જાય છે.

પછી એ દ્રાવણને ઠરવા દઇને નિતારી લેા. પાછળ ઘણેાજ થેાડેા રગડેા રહે છે એથી કરીને ૨૦૦ પૈા. (૨૦ ગ્યા.) (૧૦૦ કિ.) સ્થિર એસીટેટ ઓફ

એલ્યુમીના ૨૩. ૨° tw સોખંડ વગરનો બને છે. પછી તેને પાણી ઉમેરીને ૭ થી ૯ tw નો કરવો.

બેઝિક સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના
B. A. S. F.

૨૦ lbs સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના ૯૮% નો
૧૪ ગ્યા. ગરમ પાણીમાં ઓગાળો
૨$\frac{1}{2}$ lbs સોડાએશ અથવા
૫ lbs સોડા ક્રિસ્ટલ્સને
૨ ગ્યા. ગરમ પાણીમાં ઓગાળો. સોડાના દ્રવને ધીમે ધીમે એલ્યુમીનાના દ્રવમાં હલાવતાં જઇને ઉમેરો અને પછી ૯° tw નું કરો.

૭—એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના. સુકા એલ્યુમીનામાથી કરવાની રીત Antonio

૭ બજારમાં એલ્યુમીનાના નામથી એક પદાર્થ વેચાય છે. અને એક બીજો પદાર્થ કાર્બોનેટ ઓફ એલ્યુમીનાના નામથી વેચાય છે. એ બને પદાર્થોને એસેટિક એસીડમાથી ઓગાળવાથી એસીટેટ ઑફ એલ્યુમીના બને છે કારણ ય કામાજ કરવામા આવે છે અને કેટલીક વખતે તો ઓગળતાં ઘણા દિવસ લાગે છે. એમને સુકો એલ્યુમીના કહે છે તે બનાવાની રીત નીચે મુજબ છે:—

એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના ૩૦° tw.
૧૦૦ ગ્રા. સુકો એલ્યુમીના.
૩૫૦ c. c. ગરમ પાણી.
૨૦૦ c. c. એસેટિક એસીડ.

Rothwell. પા. ૬૮

૮—એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના. ૨૪° tw.
૯૦ પૌંડ સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના (પેટંટ એલમ) ૧૪$\frac{1}{2}$ ગ્યા. પાણી.
$\frac{1}{2}$ ગ્યા. એસેટિક એસીડ ૮° tw.
૯૦ પૌંડ ધોળો શુગર ઓફ લેડ.

એલ્યુમીનને પાણી તથા એસેટિક એસીડના મિશ્રણમાં ઓગાળવો. પછી ધીમે ધીમે વ્હાઇટ શુગર ઓફ લેડનો ભુકો ઉમેરવો અને હલાવતા જવુ. પછી કરવાઇઇ ચુગડા માંથી ગાળી લેવું. અને નિપાતને ધોઇ ધોઇને તેમાં ઉમેરતાજવું. અને જરૂર પડે તો બીજું પાણી ઉમેરી ૨૪° tw. કરવું.

George Duerr.

૯ એસીટેટ ઓફ એલ્યુમીના.
૪૭૪ ભાગ ચોખ્ખો સુકો એસીટેટ ઓફ લાઇમ.

૩૪૩ " એન્હાઇડ્રસ સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના

બન્ને ને પાણીમાં ઓગાળીને મિશ્ર કરી ટરવા દેવાં એટલે લાઇમ સલ્ફેટનીચે બેસશે તેને કાઢીનાખી ઉપરનો ચોખ્ખો દ્રવ લેવો અને જોઇતા સ્ટ્રેન્ગ્થનો બનાવી લેવો.

એલ્યુમીનેટ ઓફ સોડા અથવા આલ્કેલાઇન મોર્ડંટ . ઓફ એલ્યુમીના.

(Antonio).

ફટકડી અથવા સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીનાને ઉકળતા પાણીમાં ઓગાળી પછી તેમાં સોડા નાખીને નિપાત પાડવો પછી તે નિપાતને દબાવીને કોસ્ટિક સોડામાં ઓગાળવો.

૧ લિટર કોસ્ટિક સોડા લઇ ૬૫° tw (૩૬° Bé) માં ૧૨૦૦ અથવા ૧૪૦૦ ગ્રામ અથવા ઓગળે તેટલો દબાવેલો હાઇડ્રેટ ઓફ એલ્યુમીના ઓગાળીને ટરવાદો અને જરૂર પડે તો ગાળી નાખો અને પછી ૩૦° tw (૨૦ Bé) નું કરો.

૧ સલ્ફોસાઇયુનાઇડ ઓફ એલ્યુમીના ૩૦° tw Antonio.
૧૦૦૦ c. c. (૧ લિટર) ઉકળતું પાણી લઈ તેમાં......૧ ગ્યા.
૬૫૦ ગ્રા. સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના ઓગાળો પછી તેમાં 6½ lbs.
૮૫૦ ગ્રા. સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ બેરીઅમ ઉમેરો 8½ lbs

ઓગળતા સુધી હલાવી થંડુ પડે એટલે ગાળી લો અને ૧૮° થી ૨૦ Bé નુ કરો.

Rothwell Printing. પા. ૬૯

૨ સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ એલ્યુમીના ૨૮° tw
૧૫¾ પૈાન્ડ ઘમ બેરીયમ સલ્ફોસાયનાઇડ
૧૮¾ પૈાન્ડ સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના
૩ ગ્યાલન પાણી.

સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ બેરીયમને એક પીપમાં મુકીને તેના ઉપર ઉપરના પાણીમાં ઓગાળેલો એલ્યુમીનીયમ સલ્ફેટ રેડો. પછી સારી પેઠે હલાવી ઓગળે એટલે ટરવાદો અને ચોખ્ખો દ્રવ નીતારી લો. પછી નિપાતને ફિલ્ટર ઉપર નાખી ડ્રેઇન થવાદો અને ધોઇને ધોવડામણ તેમાં ઉમેરી ૨૮° tw નું કરો.

Duerr.

૩ સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ એલ્યુમીના ૧૮° tw
૪૦ પૈાન્ડ સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ બેરીયમ
૨૪ પૈા. સલ્ફેટ ઓફ એલ્યુમીના
૧૨ ગ્યા. ઉકળતું પાણી
૨૦ મીનિટ સુધી સારી પેઠે હલાવી ટરવાદો અને

જોઇએ તથા બારી બારણાંપર ચાદરીઆં રાખવાં જોઇએ. ભોંયતળીએથી ભેજ લાગે નહીં તે માટે ઘરનું તળીઉં બહારની જમીનથી ઘણું ઉંચું રાખવું જોઇએ; વળી તેથી બહારની ખરાબ હવા પણ અંદર આવી શકતી નથી, માટે ભોંય તળીઉં પાંચ ૭ ફુટ ઉંચુ રાખવું સૌથી સારૂં છે. ભોંયતળીઉં કેટલાક ઇંટોનું રાખે છે. કેટલાક પત્થરનું રાખે છે, કેટલાકને ત્યાં ચુનાની ક્રાબો દેવરાવે છે, અને કેટલાકને ત્યાં પાટીઆં જડાવે છે. સાધારણ લોકો ધૂળ ઉપર ગાર કરી રાખે છે. આમાં પત્થર ને ચુનો ઠંડક આપે છે, અને ઇંટો, લાકડાં તથા ગાર ગરમી આપે છે. જો પત્થર જબ્બા હોય તો તે ઉપર કાંઇ જાડું લુગડું જેમકે શેતરંજી, ગુણપાટ વિગેરેમાંથી એકાદ પાથરી રાખવું. એથી રોગ થયેલા આદમીને જે સ્થળે સુવાર્યો હોય ત્યાં મટોડી કે ગારનું ભોંયતળીઉં હોય તો તેના કરતાં પત્થર ને ચુનાનું ભોયતળીઉં સહેલાઇથી સાફ (disinfect) કરી શકાય છે. વળી ગાર કરવામાં ઘણી વખત ગાયનું છાણ અને માટી વાપરવાં પડે છે. ગાયનું છાણ પવિત્ર ગણીએ છીએ તે ખરૂં છે, પરંતુ તેનાથી હવા સ્વચ્છ થતી હોય, અગર ભોંયતળીઉં સ્વચ્છ થતું હોય એમ માનવાને કાંઇ સાબીતી નથી. સાધારણ રીતે એમ લાગે છે કે તે એક સડતો પદાર્થ છે, અને જેમ બને તેમ દૂર રાખવો જોઇએ; વળી ગાર થાય છે તે વખતે ઓરડાઓમાં પાણીની વરાળનો ભાગ પણ વધે છે તેથી જે વખતે તે સુકાઇ ગઈ ન હોય તે વખતે તેમાં રહેવું એ સલાહ ભરેલું લાગતું નથી. ચુનાનું કે પત્થરનું ભોંયતળીયું હોય ત્યારે તેને એક બાજુએ નાની સરખી ગટર કે ઢાળ રાખવાની જરૂર છે, જેથી પાણી ઢળે તે એક બાજુએ ચાલ્યું જાય મટોડીના ભોંયતળીઆમાં પાણી થોડુંઘણું તો ચુસાઇ જાય છે.

(૨) **ગરમીને શરદીથી** બચાવ કરે તે માટે ઘર બાંધતાં અગર પસંદ કરતાં ઘણો વિચાર કરવાનો છે, કેમકે ઘણા વ્યાધિઓ અતિશય ગરમી ને શરદી ખમવાથી થાય છે, અને ગરમી કે શરદી વિશેષ ન હોય તોપણ લાંબો વખત સુધી સહન કરવાથી શરીરને બહુ માઠી અસર કરે છે. જે ઓરડામાં બેસીને કામ કરવાનું હોય તે ઓરડો બનતા સુધી ઠંડો હોવો જોઇએ; એટલે કે હવા સારી રીતે ઠંડી હોવી જોઇએ. ગરમ હવાથી જેટલું નુકસાન થાય છે તેટલું ઠંડીથી થતું નથી. હવાની શરદી શરીરને લાગે છે. પણ શાથી ? ગરમ હવામાં રહીને પછી ઠંડી હવામાં જવાથી. ઉનાળામાં કેટલાંક ઘરમાં બહુ પંડતપો લાગે છે, ઉકળાટ લાગે છે એવું થાય છે, પણ શિયાળામાં કોઇ ઘરમાં બેઠા બેઠાં શરદી લાગ્યાનું થોડું જોવામાં આવે છે. પત્થરના ઘરમાં જરા ઠંડી વધારે હોય છે તે ખરૂં; પણ જો ભોંયતળીએથી શરદી લાગે તેમ ન હોય તો અડચણ આવતી નથી.

ગરમી ન લાગે તે માટે છાપરૂં ઉંચું જોઇએ, જેથી તપી ગયેલાં નળીઆંથી ગરમ થતી હવા પણ આપણને ન લાગે, તે માટે છાપરાનો કોઇ ભાગ દશ ફુટથી નીચો ન હોવો જોઇએ, તથા સાધારણ ઓરડી પણ દશ ફુટ પહોળી ને દશ ફુટ લાંબી હોવી

જોઇએ. છાપરાની નીચે સીલીંગ જડી હોય તો ગરમી થોડી લાગે છે, લાકડાની સીલીંગ જડાય છે તે ન હોય તો લુગડાની સીલીંગ જડવાથી પણ ગરમી ઓછી લાગે છે; તે છાપરાની અડોઅડ ન હોવી જોઇએ, પરંતુ એકાદ ફુટ નીચે હોવી જોઇએ. છાપરામાં વા બારાં એટલે હવા પ્રકાશ આવી જઈ શકે તેવી બારીઓ હોય તો સારી; તે વખતોવખત ઉઘાડાં મૂકવાં જોઇએ. ગરમી ન લાગે તે માટે મકાનનો મોભ છાપરાના બીજા ભાગેથી અસલથી કરીને વધારે ઉંચો રખાય છે, અને આગળનું પડાળ ને પાછળનું પડાળ બને નીચાં રખાય છે. મોભની સાથે એક નાનકડું છાપરું આગળ ને પાછળ હોય છે; આથી ઉપરના છાપરાની અને નીચેના છાપરાની વચ્ચે થોડીક દિવાલ રહે છે. આ દિવાલમાં કોઇ કોઇ ભાગમાં જાળી ભરી હોય છે, અગર કાચ જડ્યા હોય છે, અગર ખપાટીઆંવાળી બારીઓ હોય છે. ઘરની મોટી દિવાલમાં બારીઓ રાખવાથી પણ ઓછી થાય છે, માટે બને તેટલી બારીઓ રાખવી જોઇએ. ઘરની ગરમી શી રીતે વધે ને શી રીતે ઘટે તેનો નિયમ હવાની સ્થિતિ ઉપર આધાર રાખે છે. ગરમ હવા હમેશાં ઉપર જવાને અને ઠંડી હવા નીચે રહેવાનો પ્રયત્ન કરે છે. આથી જ્યારે ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે મકાન બાંધ્યું હોય છે ત્યારે હવા ગરમ થઇને ઉંચી ચાલી જાય છે ને ઠંડી હવા તેની જગ્યાએ આવ્યા કરે છે.

લાકડાં જે ઘરમાં વધારે વપરાયાં હોય તે ઘરમાં હવા વધારે ગરમ રહે છે, અને જે ઘરમાં પત્થર ને લોઢું (છાપરા સિવાય બીજી જગ્યાએ) વધારે વપરાયું હોય તે ઘર વધારે ઠંડું રહે છે. છાપરામાં ધાતુનાં પતરાં હોય તો તડકાથી તે બહુ ગરમ થઇ જાય છે ને રાત્રે ટાઢથી તે બહુ ઠરી જાય છે, માટે કામ કરવા માટે બેસવાના ઓરડાને મથાળે તે ન હોવાં જોઇએ.

(૩) **નુકસાનકારક હવા, પ્રકાશ, જંતુ વિગેરેથી બચાવ થવા** માટે આપણે વિચારીશું કે તે કયાં થાય છે ને કયે સ્થળે જોર પકડે છે. નુકસાનકારક હવા ઘરમાં ચાર ઠેકાણેથી થાય છે ને ત્યાં ચેપ જોર પકડે છે. (૧) માણુસો જ્યાં બેઠાં હોય ત્યાંથી તેમના શ્વાસોશ્વાસ ને પસીનાથી, (૨) રસોડાના ધૂમાડાથી, (૩) ખાળ, પાયખાનું વિગેરેને લીધે, (૪) બહારની ચેપી કે ખરાબ હવા અંદર આવવાથી માણુસોના શ્વાસોશ્વાસ ને પસીનાથી ઘરની હવા બગડે છે; માટે માણુસોની સંખ્યા વધારે હોય તો મકાન મોટું ને વિશાળ પસંદ કરવું જોઇએ, અને એકજ ઓરડામાં અતિશય માણુસોએ એકઠા થઈ બેસી રહેવું જોઇએ નહિ; વળી માણુસોનો જમાવ થયો હોય ત્યારે બારી બારણાં બંધ રાખવાં જોઇએ નહિ; માણુસોની સંખ્યા ઘણી હોય ને ઓરડો નાનો હોય તો તેમાં મોટા પંખાની ગોઠવણ કરવી કે જેથી નવી હવા જલદી આવે ને જાય.

રસોડાનો ધૂમાડો આખા ઘરમાં ફેલાઇને હવા બગાડે નહિ તે માટે ધૂમાડીઆ (Chimney) ની જરૂર પડે છે. બને તો રસોડું એક જુદીજ ઓરડીમાં રાખવું

જોઇએ. અને ત્યાં પુષ્કળ હવાનું આવાગમન થાય તેમ કરવુ જોઇએ. ધૂમાડીઉં ઘણે ઠેકાણે નથી હોતું, અને માત્ર પુષ્કળ હવા આવી શકે તેવું હોય છે, પણ આથીએ બીજા ઓરડાઓમાં ધુમાડો પેસે છે. કેટલેક ઠેકાણે ધૂમાડીઓં હોય તે ધૂમાડાને બરોબર ખેંચી શકતાં નથી. ધૂમાડીઆંને પહોળાં બહુ ન રાખવાં જોઇએ તેમ બહુ ઉંચેથી જોડેલાં ન હોવાં જોઇએ. ધૂમાડીઆં લોઢાનાં કે બીજી ધાતુનાં હોય તે સારૂં કામ કરે છે. તેનો વ્યાસ આશરે અડધા કે પોણા ફુટથી વધારે જોઇએ નહિ, અને રસોડાને માથે છાપરૂ પતરાં ને જરા નીચું હોય તો ધૂમાડો ઘણી સારી રીતે ખેંચાયા કરશે જો રસોડું ઘરની લગોલગ હોય તો તેનું ભોંવતળીઉં જરા વધારે ઉંચું રાખવું જોઇએ. રસોડાની જગ્યા ને ગોઠવણ એવી હોવી જોઇએ કે બેસવાના ઓરડાની હવાને તે ખેંચી શકે ને બેસવાના ઓરડામાં બારીઓમાંથી તાજી હવા આવ્યા કરે.

માણસોના વસવાટથી, અને રસોડામાં અગ્નિ રહેવાથી ખરાબ હવા થતી અટકાવવા માટે ઓરડામાં નાના રોપાનાં કુંડાં રાખવાં એ ઉત્તમ છે રાત્રે તેને અગાસીમા કે છાપરે મુકી દેવાં, અને દિવસે ઘરમાં રાખવાં અગર અગાસીમાજ રહેવા દેવાં.

(૩) ખાળ પાયખાનું ને રસોડું એ ત્રણ સ્થળેથી સડતા પદાર્થોને લીધે ગંદકી થઇને હવા બગડવાનો સંભવ રહે છે, એ ત્રણ સ્થળો ઘણાં સ્વચ્છ રાખવા જોઇએ. ખાળ જ્યારે જ્યારે વપરાય ત્યારે ત્યારે સ્વચ્છ પાણી તે જગ્યાએ રેડીને તેને સાફ કરવો જોઇએ. દુર્ગંધ બહુ થતી હોય તો જરા ફીનાઇલ કે ચુનાનું પાણી ત્યા છાંટવું. ખાળની સાથે કેટલાક ઘરમાં કુંડી પણ હોય છે. આ કુંડીમાં ખાળનું પાણી ભરાય છે, ને તે ઘણો વખત પડી રહ્યા પછી ઉલેચી લેવામાં આવે છે. આથી ગંદકી ઘણી થાય છે આવી કુંડીઓ જ્યારે ચેપીરોગ ચાલતો હોય ત્યારે દરરોજ ખાલી કરીને સુકાવા દેવી તે પછી અંદર પાણી જવા દેવું, તથા તે કુંડીમા ચુનાનો ભુકો ફીનાઇલ કે કાર્બોલીક એસીડવાળો ભુકો (Calvert's powder) નાંખી રાખવો આ દુર્ગંધ દૂર કરનારી વસ્તુઓ પણ એટલી બધી ન વાપરવી, કે જેથી ફેફસાને અડચણ આવે. પાયખાનાં સાફ રહે તે માટે તેના ડબ્બા હમેશાં ખાલી થવા જોઇએ અને ખેડકની આસપાસની જગ્યા પણ ઘસીને સાફ કરવી જોઇએ. તેના ડબ્બામાં થોડુંક કાર્બોલીક એસીડવાળું મિશ્રણ અગર ચુનાનો ભુકો ને રાખ નાંખી રાખવાં જેથી ગંદકી ઓછી થશે. પાયખાનું ઘરથી રસોડાની માફક છલાયદું હોય તો વધારે સારૂં તે તેમ ન હોય તો તેમાંની દુર્ગંધ ઘરમાં ન આવે તેવો બંદોબસ્ત તો અવશ્ય થવો જોઇએ ઘણાં ખરા ખાનગી પાયખાનામાં હવા આવવા જવા માટે બરોબર ગોઠવણ હોતી નથી. જાહેર પાયખાનામાં તે ગોઠવણ સારી હોય છે. પાયખાનાના ડબ્બામાં પાણી ન પડે તેવી યોજના હોવી જોઈએ; કેમકે પાણીથી સડો વધારે થાય છે, અને સાફ કરવામાં મુસ્કેલી પડે છે. કેટલીક જગ્યાએ ભોંયમાં મોટા કુવા જેવડો ખાડો કરીને તે ઉપર પાયખાનું કર્યું હોય છે, તેમા મળમૂત્રનો ત્યાગ થાય છે, તેમાં પાંચ ૭ મહિને મણ દોઢ મણ

મીઠું નાખવામાં આવે છે, અને પાંચ ૭ વર્ષે જ્યારે તે ખાડો ભરાઈ ગયો છે એમ લાગે છે ત્યારે તે ખોદાવીને બધી ગંદકી કાઢીને ગામ બહાર, દુર લઇ જવામાં આવે છે. જે શહેરમાં આવો રિવાજ હોય છે, ત્યાંનું ભોંયતળીઉં ચેપી રોગને માટે ઘણુ લાયક હોય છે, કેટલેક સ્થળે ઘરની આસપાસની પડતર જગ્યામાં વાડા કર્યા હોય છે, તેમાં આજુબાજુના લોકો આવીને મળમુત્રનો ત્યાગ કરે છે. આવા વાડાની નજીકમાં બનતા સુધી ઘર રાખવું નહિ, અગર તે વાડાને સાફ કરાવવાની તજવીજ કરવી. સારા ભાગ્યે હાલમાં યુરોપના શહેરોની માફક આપણા કેટલાક શહેરોમાં ગટરો થવાથી ગટરો સાથે જંડાસો જોડવાનો રિવાજ થયો છે અને વપરાશ થયા પછી પાણીની નાની ટાંકીઓ તે પર મુકેલી હોય છે તે ટાંકીની સાંકળ ખેંચ્યાથી તદન સાફ ધોવાઇ જાય છે ને જરા પણ ગંદકી રહેતી નથી.

(૪) બહારની ચેપીને ખરાબ હવા અંદર ન આવે તે માટે સૌથી સારો ઉપાય તો એ છે કે મકાન બનતાં સુધી બીજા આસપાસના ઘરોથી જુદું પડેલું ને ઇલાયદું જ જોઇએ, જેથી દરેક બે ઘરોની વચમાં ચાર પાંચ ફુટ જગ્યા રહે; તથા ઘરનું ભોંયતળીઉં પાંચ ૭ ફુટ ઉંચુ રાખવું. જેથી ખરાબ હવા, જે ઘણુ કરીને નીચે જમીનની આસપાસ રહે છે, તે અંદર આવે નહિ. જો ઘરમાં તાજી હવાનુ પુષ્કળ આવાગમન થયા કરે, તો કોઇ સ્થળેથી આવેલી ખરાબ હવા અંદર વધારે વખત રહીને જોર પકડતી નથી. વળી જો ગામનાં બધાં ઘરોનાં બારી બારણાંમાં વધારો થાય તો, આખા ગામની હવામાં સુધારો થઇ શકે; પણ તેમ થવા માટે બારીઓ કેવી રીતે મુકેલી હોવી જોઇએ તે વિચારવાનું છે. બારીઓ સામસામી મુકી હોય તો એક બારીમાંથી તાજી હવાનો સપાટો જુની હવાને ધક્કો મારીને બીજી બારીએથી કાઢે છે. વળી જ્યારે પ્લેગ જેવો ચેપી રોગ ચાલતો હોય ત્યારે લોકોએ સંપીને પોતાના મકાનમાં સુધારો કરવાની જરૂર છે, અને સરકાર તથા પ્રજાએ અન્યોઅન્ય મદદ કરવી જોઇએ. ચારે તરફ દીવાલની ઉંચાઇનો પોણો ભાગ નક્કર રાખીને તેનો ઉપરનો પા ભાગ તદન ખાલી અને મજબુત લોઢાના શળીઆથી જડેલો રાખવામાં આવે તો હવાને આવાગમનની સરળતા ઘણી મળે. બીજી બારીઓ તો જ્યાં જોઇએ ત્યા રાખવી, પણ આ પ્રમાણે પા ભાગ દરેક બાજે ચારે તરફ ઉઘાડો રાખવામાં આવે, તો અંદર હવા પુષ્કળ આવ્યા કરે; અને શહેરના ઘણા લોકો જો પોતાના મકાનમાં એવી ગોઠવણ કરે, તો શહેરને એકંદર સારો લાભ મળે.

ઘરની બારીઓમાં નાના રોપાના કુંડાં રાખવા એથી કેટલીક બહારની ખરાબ હવા તે લઇ લેશે, અને અંદર સ્વચ્છ હવાને આવવા દેશે; પણ આ કુંડાથી ચેપી રોગના સુક્ષ્મ જતુને આશ્રય મળે છે કે કેમ, તે કહી શકાતુ નથી.

ચેપી રોગના પ્રચાર વખતે બહારની ખરાબ હવા ઘરમાં ન આવે, તે માટે કેટલાક લોકો બારીઓમા અગ્નિમાં પાત્ર મુકી, તેમાં લોબાન, ગુગળ, ગંધક, ડામર

ઇત્યાદિ ચીજો નાખે છે. કેટલાક લોકો ફીનાઇલની અડાળીઓ ભરીને મુકે છે કેટલાક ડામરની ગોળીઓ મુકે છે. આ બધી ચીજોનો ઉપયોગ સાધારણ રીતે ઠીક છે, પણ તે અતિશય ન થવો જોઇએ. તેવી ચીજો ઉપરથી વિશ્વાસ લઈ લેવાનું કાંઇ કારણ નથી. સાધારણ રીતે અગ્નિ એ શુદ્ધિ કરવાનો મહાન ઈલાજ છે.

ઘરની અંદર ખાડા કે દરો હોવાં જોઇએ નહિ, જેથી બહારથી ચેપ લઇને ઉંદર વિગેરે અંદર આવીને ભરાઇ રહે નહિ; ભોંયતળીઉં પત્થરનું બંધાવ્યું હોય તો વધારે સારૂં જેથી દર થવા પામે નહિ.

બને તો ઘરની આસપાસ ફળીઉં રાખવું અને કમ્પાઉન્ડ કરી લેવું; તેની અંદર નાનાં નાનાં ઝાડ પણ રાખવાં

ઘરમાંથી હમેશાં બે વખત પુંજો એકઠો કરીને બહાર નાંખી આવવો ને ઘરની પાસે બહુ કીચડ થવા દેવો નહિ. અથવા ઘરનો પુંજો, એંઠું વિગેરે નજીકમાં નાખીને સડવા દેવા નહિ. જે નાંખ્યું હોય તે જલદી ત્યાંથી દુર જાય, તેવો બંદોબસ્ત કરવો, અગર સઘળું એક વાસણમાં એકઠું કરીને દુર નાખી આવવું; ઘરની નજીકમાં પાણીનાં ખાબોચીઆં ભરાઇ રહેતાં હોય તો તે પુરાવી દેવાં.

હવાનો વિચાર કરીને ઘરની યોગ્યતા જોવાનો પ્રયત્ન કરીએ છીએ, ત્યારે પ્રકાશ અંદર બરાબર આવે છે કે નહિ, તે ખાસ જોવાની જરૂર ઓછી રહી છે, કેમકે હવાના દ્વાર થયાં તે પ્રકાશનાં પણ થયાંજ. તોપણ અત્રે જણાવવું જોઇએ કે ઘરમાં પ્રકાશ અતિશય આંખને ઝંખવી નાખે તેવો પણ ન હોવો જોઇએ. તેમ છેક થોડો પણ ન હોવો જોઇએ. અંધારાવાળા ઓરડામાં અહર્નિશ રહેનાર અને કામકાજ કરનાર સ્ત્રીઓ તેમજ બાળકો શરીરે ફીકાં અને નબળાં હોય છે, તેમજ વળી અતિશય તેજ આવતું હોય તેવી જગ્યાએ બેસીને કામ કરવાથી આંખો બગડી જાય છે. જે ઓરડામાં તેજ આવતું હોય નહિં ત્યાં યોગ્ય જગ્યાએ બારી મુકવી અગર ઉપર છાપરામાં બાબારૂં મુકીને પ્રકાશ લાવવો.

ઘર વિશાળ હોય ને વચ્ચેના ઓરડામાં પ્રકાશ ન આવતો હોય તો વચ્ચે ચોક રાખવો, એટલે કે તળીઆથી તે મથાળા સુધી થોડી એક ઉઘાડી જગ્યા રાખવી. દરેક ઘરમાં એક અગાશી હોય તો સુર્યનાં કિરણોનો લાભ તેથી સારી રીતે લઈ શકાય.

જંતુવિનાશક ઉપાયો અને ઘરની હવા સ્વચ્છ રાખવાના ઉપાયો— કોપવાનો ચુકો, ગટોડી, રાખ, લોહ, ત્રાંબુ ને જસતના ક્ષાર, ક્લોરાઇડ ઓફ ઝીન્ક, ની પરમેન્ગેનેટ ઓફ પોટાશ કે સોડા ત્રાંબાનો ક્ષાર મોરથુથુ એ મુખ્ય દવાઓ છે. પરમેન્ગેનેટ ઓફ પોટાશ જાંબલી રંગનો હોય છે. પરમેન્ગેનેટ ઓફ પોટાશનું પ્રવાહી તૈયાર આવે છે તે દરદીના મળમુત્રમાં નાખવાથી તેનો સડો અને દુર્ગંધ નાશ પામે છે.

તેવીજ રીતે ગંધકના તેજાબો (સલ્ફ્યુરીક ને સલ્ફ્યુરસ) તેમજ મીઠાનો ને સુરાક્ષારનો તેજાબ પણ જંતુ-વિષનાશક છે. ક્લોરાઇડ ઓફ્ લાઇમ નામનો ચુનાનો ક્ષારપણ સોંઘો ને સારો છે. તેની અસરથી લુગડા ઉપરથી રંગ જતો રહે છે, ને તે સફેદ કપડાં ધોવાના કામમાં આવે છે. બ્લીચીંગ પાઉડર આવે છે, તેમાં ક્લોરાઇડ ઓફ લાઇમ હોય છે. પરક્લોરાઇડ ઓફ મરક્યુરી (રસ કપુર) એ પણ ચેપના જંતુનો નાશ કરે છે. ગંધાતાં ખાળોમાં, તથા પાયખાનાના ડબ્બામાં કોયલાનો ભુકો, મટોડી ને રાખ એ ત્રણ એકઠાં કરીને નાખવાથી દુર્ગંધ દુર થાય છે. તથા ચેપીવિષ ઝેર પકડી શકતું નથી. તેમાં જરૂર લાગે તો મોરથુથાનો કે જસતના ફુલનો ભુકો નાખવો. ક્લોરાઇડ ઓફ્ ઝીન્ક, પરમેન્ગેનેટ ઓફ્ પોટાશ એ એમાંથી એક પાણીમાં નાખીને તે વડે દરદીનાં વાસણ સાફ કરવાં, તેનાં કપડાં ક્લોરાઇડ ઓફ્ લાઇમના ગરમ ખળખળતા પાણીમાં બોળવાં. ક્લોરાઇડ ઓફ્ લાઇમનું અગર પરક્લોરાઇડ ઓફ્ મરક્યુરીનું પાણી જમીન ઉપર બધે છાંટવામાં કામ આવે છે, તથા લાકડાની વસ્તુઓ પણ તેનાથી ધોવાય છે. ઓરડાની હવા સ્વચ્છ કરવા માટે બધાં બારી બારણાં બંધ કરીને અંદર ચાર પાંચ સળગતી સગડીઓ જુદે જુદે ઠેકાણે મુકવી, ને તેમાં ડામરના તથા ગંધકના કકડા મુકીને તરતજ બહાર નીકળી જવુ અને ધુમાડો બહાર નીકળે નહિ અને અંદરને અંદરજ ફર્યા કરે તે માટે ચારે બાજુએથી હવા જવા આવવાના રસ્તા બંધ કરી રાખવા. અગ્નિ બધી જાતનાં જંતુઓનો નાશ કરે છે, અને તેના જેવું ચેપીવિષનો નાશ કરવાનું એકે સાધન નથી. દરદીની વાપરેલ ચીજો નકામી હોય તે તો બાળીજ નાખવી જોઇએ, અને તે તેને ત્યાંથી બીજે ફેરવવામાં આવે ત્યારે પછી તે ઓરડામાં ઘણો તાપ કર્યો હોય તો તે પણ કાંઇક ઠીક છે. પણ આગ લાગે નહિ તેની સંભાળ રાખવી જોઇએ. તેની વાપરેલ ધાતુની ચીજોને બે ચાર દિવસ સખત તડકામાં રાખી હોય, તોપણ ચેપનો ઘણીવાર નાશ થાય છે. હાલમાં સીલીન ને ઇઝલ નામની દવાઓ શોધવામાં આવી છે, તે દુર્ગંધ દૂર કરવામાં અને ચેપનો અટકાવ કરવામાં વખણાય છે “ ઓઝોન ” ઓરડાઓની હવા સ્વચ્છ કરવાના કામમાં આવે છે તે ઑક્સિજનને મળતો વાયુ છે પરમેન્ગેનેટ ઑફ્ પોટાશ ¾ ઔંસ લઇને તે સાથે ઑક્ઝાલીક આસીડ ¾ ઔંસ તથા પાણી ૧ ઔંસ મેળવવાં. બે કલાક પછી જરા વધારે પાણી રેડવું એટલે દરદીના ઓરડાની હવા સુધારવા માટે પુષ્કળ ઓઝોન ઉત્પન્ન થશે. એ હવાથી દરદી મુંઝાય, માટે બારણાં ખુલ્લાં રાખવાં. દરદીની ગેરહાજરીમાં થોડીવાર બારણાં બંધ રાખવાં એટલે હવા શુદ્ધ થશે.

શારીરિક સ્વચ્છતા.

શારીરિક સ્વચ્છતા ઘણું કરીને નહાવાથી અને અસ્વચ્છ ચીજોથી દૂર રહેવાથી જાળવી શકાય છે; પણ નહાવાને માટે યોગ્ય નિયમો જાળવવા જોઇએ છીએ, નહિતો ફાયદો થવાને બદલે નુકસાન થઈ બેસે છે. નહાવાનું કામ બે હેતુથી કરાય છે, અને

ને એ હેતુ જુદા જુદા જાળવવા માટે એ વખત સ્નાન કરવાની જરૂર કેયારેકજ હોય છે; જ્યારે જ્યારે સ્નાન કરાય ત્યારે ત્યારે બન્ને હેતુ સાથેજ સચવાય છે, તે બે હેતુ (૧) શરીરને મજબુત ને તંદુરસ્ત કરવાનો ને (૨) શરીરને સ્વચ્છ કરવાનો એ પ્રમાણે છે. નહાવાની રીતો ઘણી હોય છે, અને જળચિકિત્સાનો મોટો ભાગ તેનો બનેલો છે, પરંતુ સામાન્ય ઉપયોગને માટે નહાતી વખતે આ બાબતો ધ્યાનમાં રાખવાની છે.

(૧) જમ્યા પછી બે ત્રણ કલાકની અંદર આખે શરીરે નહાવું નહિ.

(૨) બનતાં સુધી હમેશાં ઉષ્ણતામાપકયંત્ર (Thermometer) મૂકીને પાણીની ગરમી નહાવા પહેલાં તપાસી જોવી અનુભવથી આંગળી બોળ્યાથી ગરમી સમજાય છે.

(૩) નહાવાની ઓરડી ગરમ હોવી જોઇએ નહિ. તેની ગરમી ૮૫૦ ડીગ્રી જેટલી હોય ત્યાં સુધી હરકત નહિ.

(૪) વૃદ્ધ અને નબળા માણસે બહુ ગરમ પાણીએ કે બહુ થંડા પાણીએ નહાવું નહિ.

(૫) જ્યારે થાક લાગ્યો હોય, અને ટાઢ વાતી હોય ત્યારે ટાઢે પાણીએ કદી નહાવું નહિ, ને શરીરને પવન લાગવા દેવો નહિ.

(૬) ગરમ પાણીએ નહાવું હોય તો તે પછી જરા થંડે પાણીએ, વળી તે પછી જરા વધારે થંડે પાણીએ એમ આસ્તે આસ્તે થંડા પાણીથી નહાવું, પરંતુ નહાવામાં બહુ વખત ન ગાળવો. આથી શરદી લાગવાનો સંભવ થોડો છે

(૭) ગરમ પાણીએ નહાવા પહેલાં જરા ગરમ પાણી પીવું તો તેથી ગરમ પાણીએ નહાવાની માઠી અસર થશે નહિ.

(૮) બનતાં સુધી મસ્તક પહેલું પલાળવું, ને પછી શરીરે પાણી લગાડવું.

(૯) નાહ્યા પછી ત્વચાને પવન લાગે નહિ ત્યાં ઉભા રહીને શરીર સારી રીતે લુછીને કોરૂં કરવું.

(૧૦) નાહ્યા પછી શરીરમા ગરમી લાવવા માટે કોરૂં લુગડું ઘસવું, તથા ટાઢે પાણીએ નાહ્યા પછી જરા શરીરને કસરત આપવી, અને ગરમ પાણીએ નાહ્યા પછી અડધોએક કલાક આરામ લેવો.

(૧૧) બનતા સુધી ઊઠીને તુરત શરીર ગરમ હોય ત્યારે નાહવું. ઉપરના નિયમો નહાવાની ક્રિયાને લાગુ પડે છે, અને તે ઘણે ભાગે તન્દુરસ્તી જાળવવા માટે જરૂરના છે; પરંતુ જ્યારે પગીનો વ્રણો વહ્યા કરતો હોય, અગર કોઇ ખસ જેવા વ્યાધિવાળા

શખ્સોનો સ્પર્શ થતો હોય ત્યારે સાબુથી નહાવાની જરૂર રહે છે. ઘણાક સાબુ મીઠા પાણીમાં સારૂં કામ કરે છે, તેથી મીઠું પાણી મળે ત્યા હરકોઈ સાધારણ સાબુથી હમેશાં એક વખત નહાવું જોઈએ. ખારૂં પાણી હોય, તો ઘણે ભાગે સાબુની જરૂર રહેતી નથી, તોપણ ખારો તેમાં નાખ્યો હોય, તો વધારે અસરકારક થાય છે કાંઈ ચેપની ધાસ્તી હોય તો કાર્બોલીક આસિડના સાબુઓ આવે છે તે વાપરવા, અગર ગધકના સાબુ (*Sulphur Soap*) આવે છે તે વાપરવા. ખારૂં પાણી લાંબા વખત સુધી નહાવામાં વાપરવાથી ત્વચારોગ થઇ આવે છે.

શરીરની સ્વચ્છતા જાળવવા માટે ગંદી ચીજોનો સ્પર્શ પણ કરવો જોઇએ નહિ જે કપડાં પેહેરવાના હોય તે મેલાં ન હોવા જોઇએ; કપડાં માટે વિશેષ જુદું લખ્યું છે. જ્યારે જ્યારે કોઇ ગંદી ચીજને અડવું પડે ત્યારે ત્યારે હાથ ધોઈ નાખવા જોઇએ તે માટે કા તો સાદું પાણી વાપરવુ, અને કાં તો કાર્બોલીક આસિડનું પ્રવાહિ, કે રસકપૂરનું પ્રવાહિ, કે ફીનાઇલનુ પ્રવાહી વાપરવુ

કેટલીક વખત જ્યારે ચેપી કે ગંદી વસ્તુનો વિશેષ સ્પર્શ થયો હોય છે ત્યારે કેટલીક દુર્ગંધનાશક દવાને ઘણા પાણીમાં નાખીને નહાવાના ઉપયોગમાં લેવાય છે. આ પ્રમાણે પ્રો. ગજ્જરનું દુર્ગંધનાશક પ્રવાહિ પ્લેગનો ચેપ દૂર કરવા માટે નહાવાના પાણીમા નંખાય છે.

કપડાં, ને તેની સ્વચ્છતા—જેટલે દરજ્જે શરીરની સુખાકારીને માટે મકાનનો વિષય વિચારવા જેવો છે, તેટલેજ દરજ્જે બલ્કે તેથી વધારે દરજ્જે કપડાનો વિષય વિચારવાનો છે.

પોશાક તૈયાર કરવા માટે જુદાં જુદાં કાપડ વપરાય છે, ને તેના જુદા જુદા ગુણદોષ હોય છે

રૂ—રૂનાં લુગડાં ભેજ ચૂસી લેછે માટે ઉનાળાની ઋતુમાં તે અંદર પહેરવા લાયક છે,

રેશમ—રેશમનાં લુગડાં ભીનાશ ચૂસી શકતાં નથી, અને તેથી તે ઉનાળામાં અંદર પહેરવા લાયક નથી, રૂના કરતાં રેશમ વધારે ગરમ છે.

ઉન—ઉનના લુગડાં ઘણા ગરમ હોય છે, અને ભીનાશને ધીમે ધીમે ચૂસે છે, તેથી જેને પસીનો થયા કરતો હોય, તેને શરદી લાગવાનો સંભવ થોડો રહે છે. વળી ઉનનું લુગડું ઘણી ભીનાશ ચૂસી જાય છે, ત્યા લગી પોતે ભીનું થતું નથી કેટલીક વખત ઉનના લુગડાથી ત્વચા લાલ થઈ આવે છે આમ થાય ત્યારે તેની નીચે પાતળું રૂનુ અગર રેશમનું લુગડું પહેરવુ.

વીછળવાના, ધેાવાના અને નિખારવાના કામને સારૂ પાણીઃ—

આ સઘળી ક્રિયાઓમાં ચુના, મેગ્નેશિયા, અને લોખંડના ક્ષારો ઘણા વાંધા ભરેલા છે. ચુના અને મેગ્નેશિયા કરતાં ઘણું કરીને લોખંડ ઘણુંજ ઓછા પ્રમાણમાં હેાય છે. પણ પાણીની અંદર લેાખંડની જરાપણુ અસર વખતેા વખત ઘણી પીડાનું કારણ થઈ પડે છે. આવા પાણીમાં સાબુ ઉમેરવાથી પહેલા વહેલાં બીલકુલ ફીણ આવતું નથી, કારણ કે સાબુના ચરબીવાળા તેજાબનેા ચુના અને મેગ્નેશિયા જોડે (તેમજ ઓકસાઇડ ઑફ્ આયર્ન જોડે) યેાગ થાય છે. અને તેથી બીલકુલ પરિમાર્જક ધર્મો સિવાયના ચીકણુા અવિદ્રાવ્ય સાબુ બને છે. પાણીમાં રહેલા સઘળા કેલશિયમ અને મેગ્નેશિયમ સાથે સંયેાગ પામવાને જેટલા સાબુની જરૂર હેાય તેટલેા ઉમેરતાં સુધી ફીણ આવતું નથી. આ સાબુ સામાન્ય રીતે મારેલા સાબુના નામથી ઓળખાય છે. આ રીતે જ્યાબંધ સાબુનેા નાશ થાય છે. એક રતલ કેલસ્યમ કાર્બોનેટ, અથવા કેલસ્યમ સલ્ફેટ, અથવા મેગ્નેશિયમ ક્ષારેાને પાણીમાં વિદ્રાવ્ય કરવાથી પરિમાર્જક ધર્મો પ્રમાણે તેમનેા નિપાત આવે છે. અને આસરે દશ રતલ જેટલા સરાસરી સારા સાબુનેા નાશ થાય છે. ગેરા વિછળી નાંખવામાં વપરાતું એક પ્રકારનું પાણી હાલમાંજ આ ગ્રંથકારેામાંના એકને પૃથક્કરણ સારૂ આપવામાં આવ્યું હતું, અને તેમાં દર ગેલને ૩૫ ગ્રેન કેલશિયમ અને મેગ્નેશિયમ ક્ષારેા હતા, એમ માલમ પડયું. આ ઉપરથી આવા પાણીના ૧૦૦૦ ગેલનથી (જો તેમાં છુટેા આલ્કલી ઉમેરવામાં ન આવે તેા) ઓછામાં ઓછા ૫૦ રતલ સારા સાબુનેા નાશ થશે, અથવા નિરૂપયેાગી થઇ પડશે પાણીની કઠિનતા સામાન્ય રીતે ડિગ્રીમાં દર્શાવવામાં આવે છે, પણ કમનસીબે એ શબ્દના બરાબર અર્થના સંબંધમાં કેટલેાક ગુંચવાડેા ચાલે છે, તેનેા અર્થ દર ૧૦૦,૦૦૦ કેલશિયમ કાર્બોનેટ (અથવા બીજા ક્ષારના તેટલાજ પ્રમાણના) ના ભાગ એમ લઇ શકાય; અથવા દર ગેલને ગ્રેન = દર ૭૦,૦૦૦ ભાગ એમ અર્થ થઇ શકે. વળી ડિગ્રીમાં દેખાડેલી કઠિનતાની અંદર ચેાખ્ખા વિષ્યંદિત પાણીની કઠિનતાનેા સમાવેશ થઈ શકે, અથવા નાપણ થઈ શકે. વેકલીલના મત પ્રમાણે, વિષ્યંદિત પાણીમાં દરગેલને ૧ ગ્રેન ca co ૩ જેટલી કઠિનતા હેાય છે. વેંકલીલના ક્રમ પ્રમાણે દર ગેલને ૯ ગ્રેન કેલશિયમ કાર્બોનેટવાળા પાણીમાં ૧૦° કઠિનતા હેાય છે. અને કલાર્કના ક્રમ (જેનેા ઘણાખરા રસાયન શાસ્ત્રીઓએ સ્વીકાર કર્યો છે અને તેની બરાબરના ભાગ ૧૦૦,૦૦૦) પ્રમાણે આવા પાણીની કઠિનતા ૯° જેટલી હેાય છે. હાલના વખત સુધી પાણીની કઠિનતાનેા નિર્ણય સાબુના પ્રમાણ દ્રાવણથી કરવામાં આવતેા હતેા, પણ બીજી અને વધારે ખાત્રી લાયક રીતેા હાલમાં વારંવાર વપરાય છે. (જુઓ પૃથક્કરણ) તેથી કરીને, 'કઠિનતાની ડિગ્રી' એ શબ્દેાને દર ૧૦૦૦૦૦ ca co ૩ ના ભાગ અથવા દર ગેલને ca co ૩ ગ્રેનના સમાનાર્થ જેવેા ગણવેા એ વધારે યેાગ્ય છે એમ જણાય છે. પાછલા રૂપનેા આ ગ્રંથમાં ઉપયેાગ કર્યો છે અને જ્યાં આમ કર્યું

નથી ત્યા સુચના આપવામાં આવી છે. જે "સાબુનો નિકષ "સારી પેઠે ભરોસો રાખવા લાયક, અને ચોક્કસ હોય તો ચોખ્ખા પાણીને સારૂ ૬° ફુટ આપવાનું યોગ્ય ગણી શકાય. પણ દરેક રસાયન શાસ્ત્રી, જેને પાણી સંબંધી અનુભવ હોય છે, તે જાણે છે કે ઘણી બાબતોમાં આ નિકષ ભુલ ભરેલો હોય છે. આ વાત ૧૮૮૮ ના જરનલ ઓફ ધી સોસાયટી ઓફ કેમીકલ ઈન્ડસ્ટ્રીને ૭૮૫ મે પાને એ. એચ. એલને આપેલા "ઔદ્યોગિક કામને સારૂ વાપરવાના પાણીની પરીક્ષા " સંબંધી આપેલા કિંમતી પત્રમાં ખુલ્લી રીતે દર્શાવવામાં આવી છે.

૬° કઠિનતાવાળું ૧૦૦૦ ગ્યાલન પાણી આશરે ૧ રતલ અને ૭ ઔંસ સાબુનો નાશ કરે છે, પણ આ સાબુનો ઘટાડો એજ કાંઈ માત્ર એકલો ગેરફાયદો નથી. કેલશિયમ અને મેગ્નેશિયમના ચીકણા અને અવિદ્રાવ્ય સાબુ કે જેમનો નિપાત પડે છે તેઓ–કાપડ ઉપર એક સરખી રીતે બેસતા નથી, અને આમ હોવાથી રંગતી વખતે–મુખ્યત્વે કરીને પાસના રંગો રંગતી વખતે એકસરખો રંગ આવતો નથી. પાણીમાં જો લોખંડની જરાપણ વધારે અસર હોય તો અવિદ્રાવ્ય લોખંડવાળા સાબુનો રેષા ઉપર નિપાત આવશે, અને ત્યાર પછી તેને કોઈપણ પાસના રંગ વડે રંગવાથી વર્ણ ઝાંખો અને ઘણુ કરીને ડાઘાવાળો આવશે. નિખારવાના કામને સારૂ કાપડ પાછળથી રંગવાનું હોય, અથવા ધોળું રાખવાનું હોય તોપણ લોખંડવાળું પાણી ઘણું નુકસાનકારક છે. નિખારેલા તતુઓને પિળાશ પડતો વર્ણ આપવા, તથા તુર્કી રાતા જેવા વર્ણોને ઝાંખા પાડવા સારૂ લોઢાના ઑકસાઇડનુ ઘણુંજ થોડું પ્રમાણ બસ છે. ઐન્દ્રિય પદાર્થે કોલસાના અમ્લોનો સારી પેઠે રંગ બેઠો હોય એવું પાણી નિખારવાના અને ભઠ્ઠીના કામને સારૂ નિરૂપયોગી છે

કોલસાની ખાણોના નીચલા થરમાંથી નીકળેલા પાણીમાં વારંવાર (૨૦ થી ૪૦ ટકા જેટલો) સોડીયમ કાર્બોનેટ મોટા જથામાં મળી આવે છે. આવા પ્રકારના પાણીમાં જો માટીવાળા કાર્બોનેટસ નહીં હોય તો, વીછળવાના કામમાં ઘણી ફાયદા ભરેલી રીતે વાપરી શકાય છે; અને ઉન હોળનાર અને ઉનનાં કપડાં બનાવનારા જેઓ પુષ્કળ સાબુ વાપરે છે તેમને તે ઘણું કીમતી થઈ પડે છે.

પાસ દેવાના અને રંગવાના કામને સારૂ (કોઇપણ રૂપમાં રહેલા લોખંડ,) અને ચૂના, મેગ્નેશિયા અને સોડાના કાર્બોનેટવાળા પાણીથી રંગરેજને ઘણોજ શ્રમ પડે છે. રંગવામાં સલ્ફેટની થોડી અથવા બીલકુલ અસર થતી નથી. પણ પાછળથી ધોવાની ક્રિયા કરતી વખતે પાણીમાંના માટીવાળા સલ્ફેટના મોટા જથાથી રંગો કાળા અથવા ઝાંખા પડી જવાથી કેટલીક બાબતોમાં નુકસાનકારક અસર થાય છે. પાસ દેવાની ક્રિયામાં કાર્બોનેટસથી લોઢાના, એલ્યુમિનિયમ, કલાઇ વગેરેનો ક્ષારોનો નિપાત પડે છે, અને તેઓ બાઇ ક્રોમટસને સમભાવ ક્રોમેટસ બનાવી દેછે. અને આ પ્રમાણે પાસના પદાર્થ તરિકે વર્તનારો તિવ્ર ઘટક ઘણો નિર્મળ થઇ જાય છે. જો ઐન્દ્રિય તેજાબ અથવા

(ટાર્ટર જેવા) તેજાબના ક્ષારો વાપરવામાં આવે તો કેટલીક ભાગ સમભાવ થઇ જાય છે, અને તેથી કરીને નિરૂપયોગી થઇ પડે છે. આ બાબતમાં કેલશિયમ અને મેગ્નેશિયમ કાર્બોનિટસ કરતાં આલ્કલી કાર્બોનિટસનું ઘણી અસરકારક રીતે કાર્ય થાય છે. રંગવાની ક્રિયામાં કાર્બોનિટસથી નાના પ્રકારના રંગોથી રંગેલા વર્ણોમાં ફેરફાર થાય છે-અને મુખ્યત્વે કરીને કોચીનીઅલ સ્કાર્લેટ રંગો ચોખ્ખા પાણીમાં રંગેલા વર્ણો કરતાં વધારે આસમાની થઇ જાય છે. મેથિલવાયોલેટ, વિકટોરિઆબ્લ્યુ, મીરૂલીન, એલિઝરિનબ્લ્યુ વગેરેના જેવા ઘણાં રંગના પદાર્થોનો કાર્બોનિટસથી નિપાત આવે છે. આ પ્રમાણે રંગ કપડા ઉપર છુટી સ્થિતીમાં ચડે છે, અને ઘણી વખતે ધોવાં પડી જાય છે. તે સારી પેઠે બેસતો નથી; અને ઘસવાથી ઘણો રંગ નીકળી જાય છે, તથા જે પદાર્થની જોડે તે સંબંધમાં આવે છે તેના ઉપર ડાઘા પડે છે પાણીમા કાર્બોનિટસ હોવાથી થતી નુકસાનકારક અસર એલિઝરિનબ્લ્યુ અને સીરૂલીન રંગતી વખતે સ્પષ્ટ રીતે જણાઇ આવે છે. દાખલા તરિકે કેટલીક બાબતોમાં (ઉન અથવા સુતર ઉપર) એલિઝરિન રેડ રંગતી વખતે કાપડને એલ્યુમિનિયમના યોગોનો પાસ દીધો હોય તો ચૂનાના ક્ષારો નિસ્સંશય ફાયદાકારક થઇ પડે છે. ઉનને એલિઝરિન રંગથી રંગતી વખતે એસીટેટ ઑફ્ લાઇમથી થતી અસર વિષે હેમલે સ્પષ્ટ રીતે વર્ણન કરેલુ છે આલ્કલી કાર્બોનિટસથી ઘણાખરા રંગના પદાર્થો એકદમ ચહડી શકતા નથી, દાખલા તરિકે થોડાક સોડીયમ કાર્બોનિટ લૉગવુડને કોઇપણ પદાર્થ ઉપર ચહડતો અટકાવવાને બસ છે માફકસર માટીના કાર્બોનિટસથી, લૉગવુડ, ફ્સ્ટિક વગેરેથી રંગતી વખતે ઘેરા પણ વધારે ઝાંખા વર્ણો આવે છે " અમ્લ રંગો " થી રંગતી વખતે મગ્નેટસ અથવા કાર્બોનિટસ એ બન્નેની કાંઇ પણ અસર થતી નથી ઘણું કરીને, પાણીના આલ્કલી પણાના પ્રમાણ કરતાં વાપરેલા તેજાબનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. અને તે વખતે ઘણું કરીને મોટા જથામાં સોડીયમ સલ્ફેટ ઉમેરવામાં આવતો હોવાથી (કાર્બોનિટસ ઉપર ગંધકના તેજાબના કાર્યથી બનેલા) કેલશિયમ, મેગ્નેશિયમ, અને સોડિયમ સલ્ફેટસના મુકાબલે નાના પ્રમાણો સારૂં પરિણામ લાવવામાં હરકત કરતા નથી. ઘણી વખતે, બરાબર રીતે રંગ્યા પછી, મૃત્તિકા અને આલ્કલીવાળા કાર્બોનિટસવાળા પાણી વડે કાપડને ધોવાથી અથવા તેનું પાણી છાંટવાથી રંગને સારી પેઠે નુકસાન પહોંચે છે. રંગેલું કાપડ ધોવામાં વપરાતા પાણીની જાતને વારંવાર ઘણુંજ થોડું વજન આપવામા આવે છે રંગવાના કામમાં વાપરેલા પાણીમાં રહેલા લોખંડની અસર આવી છે કે તેથી લગભગ સઘળા " પાસ રંગો " કાળા અથવા ઝાંખા પડી જાય છે. પાસ અથવા રંગ મજ્જનમાં તેના અણુજ થોડા પ્રમાણથી એલિઝરિન રેડ, કોચિનિઅલ વગેરે જેવા રંગ પદાર્થોના વર્ણો ઉપર ઘણીજ ખુલ્લી અસર થાય છે. એક મજ્જનની રીત કરતાં પાસ દેવાને તથા રંગવાને સારૂ જુદાં જુદાં મજ્જનો વાપર્યાં હોય ત્યારે અસર ઘણીજ વધારે થાય છે. છેલ્લી રીતમાં મજ્જન ઘણું ખરૂં અમ્લ સ્વભાવ વાળું હોય છે, અને લોખંડની કાપડ ઉપર સહેલાઇથી અસર થઇ શકતી નથી. અમ્લ રંગોથી રંગતી વખતે કુદરતી પાણીમાં

સામાન્ય રીતે રહેલા લોખંડથી જરા અથવા બીલકુલ અસર થતી નથી.

રંગવાને સારૂ વપરાતા પાણીમાં સીસું ભાગ્યેજ હોય છે, પણ ઉન રંગતી વખતે થતા તેના કાર્યનો રૉસને અભ્યાસ કર્યો છે, અને તેને એમ માલમ પડયું છે કે સમભાવ મજ્જનમાં રંગેલા ચળકતા રંગો ઉપર તેથી ઘણી અસર થાય છે, અને તેજાબ હોય તો સીસાના તેટલા પ્રમાણથી કાંઇ પણ કાર્ય થતું નથી. ઉનમાં સ્વાભાવિક રીતે રહેલા ગંધકનો સીસા જોડે યોગ થઈને સીસાનો કાળો સલ્ફાઇડ થવાને લીધે રંગ કાળો પડી જવાની અસર થાય છે, એ ખુલ્લું છે. તોપણ ગંધકનો તેજાબ હોય ત્યારે આ યોગ થતો નથી.

રંગવામાં વપરાતા પાણીનું શુધ્ધિ કરણઃ—પાણીના સામાન્ય શુધ્ધિ કરણને સારૂ રીતો નીચે જણાવેલી છે, પણ લોઢું ન હોયતો બીજા ઘણા ખરા રંગવાના કામ માં સૈાથી જરૂરનું એ છે કે તેમાં રહેલા માટી અને આલ્કલીવાળા કાર્બોનેટસને સંભાળથી તેજાબ વડે સમભાવ કરવા. આ ક્રિયા પાસ અગર રંગ મજ્જનમાં ગંધકનો અથવા શરકાનો તેજાબ નાંખીને કરી શકાય છે, ગંધકનો તેજાબ વધારે સસ્તો પડે છે, પણ તે અતિશય વપરાય નહી તે સારૂ સારી પેઠે સંભાળ રાખવી, નહીં તો ખરાબ પરિણામ આવશે. આ કારણને લીધે એલિઝરિન બ્લ્યુ, સીરૂલીન, અને બીજા તેવાજ પ્રકારના રંગોને ચુનાવાળા પાણીમાં રંગતી વખતે શરકાનો તેજાબ વાપરવો ઘણો સારો છે, કારણકે તે જરાક વધારે પડી જવાથી કાંઈ નુકશાન થતું નથી. બાઇ ક્રોમટસ વડે પાસ આપતી વખતે કોઇ પણ પ્રકારના કાર્બોનેટસને સમભાવ કરવા સારૂ ગંધકનો તેજાબ ફાયદા ભરેલી રીતે વાપરી શકાય. ૧૦૦૦ ગેલન પાણીને સારૂ જોઇતા ગંધકના તેજાબનું પ્રમાણ નીચેની રીતે સહેલાઇથી ઠરાવી શકાય;—એક ધોળી કથરોટમાં એક લીટર પાણી રેડીને તેમાં મેથિલ ઓરેંજના દ્રાવણનાં થોડાં ટીપાં ઉમેરવાં. એક બ્યુરેટમાંથી, કાચના સળીઆ વડે વારંવાર હલાવતા જઇને જ્યાં સુધી દ્રાવણનો રંગ રાતો થઇ જાય ત્યાં સુધી, એક લીટર ચોખ્ખા વિષ્યંદિત પાણીમાં જે પ્રકારના ગંધકના તેજાબનો નિર્ણય કરવો હોય તેજ પ્રકારના ૬૬ ગ્રામ ગંધકનો તેજાબ નાંખીને બનાવેલું દ્રાવણ ઉમેરવું. આ પ્રમાણે જોઇતા ઘ૦ સે૦ની સંખ્યા ૧૦૦૦ ગેલન પાણીમાં ઉમેરવાના ગંધકના તેજાબના ઔંસની સંખ્યાની બરોબર થાય છે.

પાણીનું શુધ્ધી કરણ.

વારંવાર એવા ધર્મવાળું પાણી મળે છે કે તેને શુધ્ધ કરવા સારૂ કેટલાક ઉપાયોની યોજના કરવાની જરૂર છે. પ્રયોગશાળા વગેરેને સારૂ નાના પાયા ઉપર પાણીને વિષ્યંદનથી ઉત્તમ રીતે શુધ્ધ કરી શકાય છે. ઘણાં કારખાનાં વિષ્યંદિત અથવા સાંદ્ર થએલા પાણીનો મોટો જથો બાષ્પ નળીઓમાંથી લેવામાં આવે છે, અને તે પાણી વીછળવાના કામમાં વપરાય છે. આ રીત વધારે મોટા પાયા ઉપર ચલાવી શકાય. સાંદ્ર થયેલું પાણી વધારે ફાયદા ભરેલી રીતે વાપરી શકાતું નથી. બીજી ક્રિયા કરતાં વીછળવાની ક્રિયામાં ચોખ્ખું નરમ પાણી વધારે મહત્વનું છે,

રેતી અને પથરીના પડમાંથી, અથવા યંત્રની રાખોડીમાથી ગળી કહાડવાથી પાણીમાં મિશ્રિત થયેલા પદાર્થોને સહેલાઈથી દૂર કરી શકાય છે. બીજા ઘણા પદાર્થો અને મુખ્યત્વે કરીને લોખંડને, પાણીને મોટા છાછરા વાસણોમાં ભરી ખુલ્લુ મુકીને પછીથી ગાળી કહાડવાથી, તદન અથવા કેટલેક અશે દુર કરી શકાય છે. પુષ્કળ બાઇ કાર્બોનિટવાળા પાણીમાંના કાર્બન ડાયોક્સાઇડનો કેટલોક ભાગ છુટો પડે છે, અને ગ્રોમન કાર્બોનિટસનો નિપાત આવે છે, તોપણ ફેરસ કાર્બોનિટસ વાળાં પાણી સિવાયના પાણીમાં આ ફેરફાર ઘણો ધીમો થાય છે, અને કદી પણ પુરેપુરો થતો નથી પાણીમાના ફેરસ કાર્બોનિટસનું હવામાં ખુલ્લો મુકવાથી જલદીથી વિઘટન થઇ જાય છે, અને ફેરિક હાઇડ્રેટનો ગ્તાશ પડતા બદામીરંગનો નિપાત આવે છે.

પાણીના મોટા જથાને ગાળવાની કેટલીક રીતોનુ એ. મ્રીરે જરનલ ઑફ ધી સોસાયટી ઑફ ડાયર્સ એન્ડ કલરિસ્ટમાં (૧૮૮૬. પૃ. ૧૮૫) અને વળી જરનલ ઑફ ધી સોસાયટી ઑફ કેમીકલ ઇન્ડસ્ટ્રિમાં (૧૮૮૬ પૃ. ૪૧૬) વર્ણન કર્યું છે.

રાસાયનિક સાધનો વડે પાણીનુ શુદ્ધિકરણ કરવામાટે સખ્યાબધ પદાર્થો જણાવવામાં આવ્યા છે. મુખ્યત્વે કરીને દૂર કરવાસારૂ અશુદ્ધ પદાર્થો બાઇકાર્બોનિટસ અને સલ્ફેટ્સ ઑફ લાઇમ અને મેગ્નેશિયા, તેમજ લોખડ અને ઐન્દ્રિય પદાર્થ છે એ અશુદ્ધ પદાર્થો પાણીમાંના બાઇકાર્બોનિટસનુ ઉકાળવાથી વિઘટન થાય છે, અને નિપાત આવે છે, એમ અમે લગભગ જણાવી ગયા છીએ પાણીમાં કેલશિયમ અથવા સોડીયમ હાઇડ્રેટ ઉમેરવાથી આવીજ અસર થાય છે ચૂનો વાપર્યો હોય ત્યારે મુક્ત થએલો કાર્બોનિક એસીડનો તેની જોડે યોગ થઈ જાય છે, અને તેનો કેલશિયમ કાર્બોનિટ બને છે અને તેનો તેમજ કેલશિયમ અથવા મેગ્નેશિયમ કાર્બોનિટ જે પહેલાં વિદ્રાવ્ય બાઇકાર્બોનિટસના રૂપમા હતો•તેનો નિપાત આવે છે દાહક સોડા વાપરવાથી સોડીયમ . કાર્બોનિટ બને છે, ને દ્રાવણમા રહે છે નીચેના સમીકરણો ઉપરથી આમાં થતા ફેરફાર જણાઇ આવે છે.

નિપાત લાવનાર પદાર્થનું બરોબર પ્રમાણ ઉમેરવું એ ઘણું અગત્યનું છે, નહિં તો ચૂનો વાપરતી વખતે તે પદાર્થ ઓછા પડવાથી અથવા ત્સસ્તી પડી જવાથી પહેલાંના કરતાં પાણી વધારે કઠણ થઇ જાય છે. જો પાણીમા છુટો કાર્બોનિક એસીડ વધારે હોય તો ચૂનાના થોડા પ્રમાણનું બાઇ કાર્બોનિટમાં રૂપાતર થઈ જઇને તે દ્રાવણમાં રહે છે વળી જો ઘણોજ વધારે ચૂનો ઉમેર્યો હોય તો સઘળો કાર્બોનિક એસીડ જતો રહે છે, પણ કેલશિયમ હાઇડ્રેટ દ્રાવણમા રહે છે, ચૂના અને સોડાનુ કાર્ય કરવાથી પણ પાણીમા રહેલુ જરા પણ લોખંડ, તેમજ ઐન્દ્રિય પદાર્થોનો અમુક ભાગ નીકળી જાય છે. જ્યારે વધારે ઐન્દ્રિય પદાર્થ હોય ત્યારે સારાં પરિણામ લાવવાને સારૂ ચૂના અને સોડા ઉપરાંત એલ્યુમિના અથવા લોખંડનો કેટલોક વિદ્રાવ્ય ક્ષાર ઉમેરવો જરૂરનો છે. એલ્યુમિના

અથવા ઉત્પન્ન થયેલા ફેરિક ઓકસાઇડથી ઓન્દ્રિય પદાર્થ તળીએ બેસે છે. અને તેથી કરીને કાર્બોનિટસ ઑફ્ લાઇમ અને મેગ્નેશિયા પણ વધારે જલદીથી તળીએ ઠરી જાય છે. બોઇલરના અથવા ધોળવાના કામમાં જો શુદ્ધ કરેલા પાણીને વાપરવું હોય તો દાહક સોડાનો ઉપયોગ કરવો, નહીં તો ચૂનાનો ક્ષાર દ્રાવણમાં રહેવાથી પાણી કઠણ થઈ જશે.

(સારી પેઠે સંઘટ્ટ કર્યા શિવાય) સલ્ફેટસ ઑફ્ લાઇમ અને મેગ્નેશિયાવાળા પાણી ઉકળવાથી તેમાં કાંઈ પણ ફેરફાર થતો નથી, અને કેલશિયમ હાઇડ્રેટથી તેવાં પાણી ઉપર કાંઇ કાર્ય થતું નથી, સલ્ફેટસ ઑફ્ લાઇમ અથવા સલ્ફેટ ઑફ્ મેગ્નેશિયા એકલોજ માત્ર હોય, અથવા તેમાં કાર્બોનિટસ પણ હોય તે પ્રમાણે સોડિયમ હાઇડ્રેટનું જુદી રીતે કાર્ય થાય છે કાર્બોનિક એસીડ નહીં હોય તો કેલશિયમ સલ્ફેટવાળા પાણી ઉપર સોડિયમ હાઇડ્રેટની કાંઇ અસર થતી નથી; પણ નીચેના સમીકરણ પ્રમાણે મેગ્નેશિયમ સલ્ફેટનો હાઇડ્રેટ તરિકે નિપાત આવે છે—

જ્યારે પાણીમાં કાર્બોનિક એસીડ છુટી સ્થિતીમા, અથવા બાઇ કાર્બોનિટના રૂપમા હોય છે ત્યારે સોડિયમ હાઇડ્રેટ ઉમેરવાથી સોડિયમ કાર્બોનેટ બને છે, અને તેનું કેલશિયમ સલ્ફેટ ઉપર કાર્ય થઇ કેલશિયમ કાર્બોનેટ બને છે.

કેલશિયમ સલ્ફેટ વધારામા હોવા શિવાય, આ પ્રમાણે દાહક સોડા ઉમેરવાથી આલ્કલીવાળી માટીના કાર્બોનિટસ અને સલ્ફેટસ બન્ને દૂર કરી શકાય છે.

જો છુટી સ્થિતીમાં રહેલા કાર્બોનિક એસીડનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું હોય, અથવા કેલશિયમ સલ્ફેટ અતિશય હોય, તો સોડિયમ કાર્બોનેટ ઉમેરવો જોઇએ સોડિયમ કાર્બોનેટથી વળી મેગ્નેશિયમ ક્ષારોનો કાર્બોનેટ તરિકે નિપાત આવે છે; પણ હાઇડ્રેટ ઑફ્ મેગ્નેશિયા કાર્બોનેટ કરતાં ઓછો વિદ્રાવ્ય છે, અને આથી કરીને દાહક સોડા નિપાત લાવવામાં સૌથી સારો પદાર્થ છે. ચૂના વડે પાણીનું શુદ્ધિકરણ કરવાની રીત સાધારણ રીતે એબરડીનના મરહુમ દા કલાર્કે શોધી કાઢેલી જણાવવામા આવે છે, જો કે મરહુમ દા. એનગસ સ્મિથના મત પ્રમાણે મેન્ચેસ્ટરના થોમસ હેન્રિએ આસરે એક સૈકા પહેલાં ચૂનાનો ઉપયોગ કરવાનુ જણાવ્યું હતું. પહેલ પ્રથમના સાદા રૂપમાં એનું વર્ણન કરીએ તો બે સાદી ટાંકીઓનો ઉપયોગ કરવામા આવે છે, અને તેમાંની એક ટાંકી ચૂનાના સ્વચ્છ પાણી જોડે કઠણ પાણીને મિશ્ર કરવા સારૂ વાપરવામાં આવે છે; અને બીજી ટાંકી અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ તળીએ બેઠા પછી રહેલું ચોખ્ખું પાણી ભરવાના કામમાં આવે છે વધારે સારી રીત એ છે કે મિશ્ર કરવાનાં અથવા નિપાત લાવવાનાં વાસણ એવા કદનાં જોઇએ કે એક દિવસ ચાલે એટલુ પાણી તેમાં માઈ શકે નિપાત આવેલા કેલશિયમ અને મેગ્નેશિયમ કાર્બોનેટસ ધીમે ધીમે તળીએ બેસે છે, અને તેટલા સારૂ વાપરેલાં વાસણ ઝઝરાં જોઇએ. આ કારણને લીધે આ રીત ફતેહમંદ રીતે ચલાવવા સારૂ સારી પેઠે જગા જોઇએ છીએ તોપણ હાલમાં,

જગા વધુ ન રોકે જોઈએ એવા, અને ચોખ્ખું નરમ પાણી હમેશાં આવ્યા કરે એવા અને હેતુથી સંખ્યાબંધ યંત્રો યોજવામાં આવ્યાં છે.

જનરલ ઓફ ધિ સોસાયટી ઓફ કેમીકલ ઈન્ડસ્ટ્રી (૧૮૮૪ પૃ. ૫૧) માં પોર્ટર કલાર્ક યંત્રને નામે ઓળખાતા ઉપકરણનું જે. એચ. પોર્ટર વર્ણન કરે છે.

એ છપાયા પછી મેસર્સ. પોર્ટર અને સન્સે કેટલાક સુધારા દાખલ કર્યા છે. "ટાંકી ગાળવાની નવી રીત" નું યંત્ર ૧૫ મી આકૃતિમાં આપેલું છે.

ડાબી તરફથી अ ટાંકી પાણીને નરમ કરવાસારૂ જરૂરના ચૂના અથવા બીજા પ્રતિકારકોને ઓગાળવાના કામમાં આવે છે. વધારે લાંબી ટાંકી ब માં મિશ્રણાગાર અને ગાલનખંડ હોય છે. ब ટાંકીમાંની લટકતી ગાલનકટ, અને વસ્ત્રની શ્રેણીની કાંણાવાળી નળીઓ એક મુખ્ય નળી જોડે જોડી દીધેલી હોય છે. જ્યારે નરમ થએલા પાણીને ઉંચી સપાટીએ લાવવું હોય, ત્યારે આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે क બંબા જોડે મુખ્ય નળીને ચિત્રમાં બતાવ્યા મુજબ જોડી દેવામાં આવે છે. ગાલનકટ નાળીએરના રેષાની બનાવવામાં આવે છે, અને તેના ઉપર પાસેપાસે વણેલું વૉટરિયા વાળા કાપડનું આચ્છાદન કરેલું હોય છે. દરેક ભાગ ક્રીયા ચાલતી વખતે કાંઇપણ ખલેલ પહોચ્યા વગર સહેલાઇથી ઉંચો કરીને સાફ કરી શકાય છે, બે ટાંકીઓમાં इ નળી વડે પાણી પુરું પાડવામાં અવે છે. ह બિંદુ આગળ જરૂરના પ્રતિકારકોના નિયમિત પ્રમાણ સાથે તે મિશ્રણાગારમાં આવે છે.

"ઔદ્યોગિક કામને સારૂ વાપરવાના પાણીના કાર્યમાં હાલમાં થયેલા સુધારા" એ નામના કિમતી પત્રમાં મૅકનૅબ અને બૅકેટ, મેસર્સ ગેઇલેટ અને હુએટે શોધી કહાડેલા ઉપકરણનું વર્ણન કરે છે, અને તે યંત્ર ઈંગ્લંડમાં સ્ટેનહોપ શુધ્ધિકારક નામથી ઓળખાય છે. ઘણેભાગે, અલબત જોકે ખપ પડે ત્યારે બીજા પ્રતિકારકો વાપરી શકાય, તોપણ ચુના અને દાહક સોડાના મિશ્રણ વડે ઉપચાર કરવાનું ઘણુંજ અનુકૂળ પડે છે એમ જણાય છે. ઉપર જણાવેલા પત્રમાંથી નીચેનો હેવાલ લેવામા આવ્યો છેઃ— જોડેની આકૃતિમાં

(આકૃતિ ૧૬) બન્ને આકૃતિમાંના અક્ષરો બન્ને આકૃતિના તેજ ભાગને લાગુ પડે છે. अ ૪૬ ડી (વિ. ગુ. ૧. ૨૩૧) ના દાહક સોડાના દ્રાવણવાળી એક પંચય ટાંકી છે; ब ટાંકીની અંદર શુદ્ધ કરવાનું પાણી આવે છે, જેને એક દ્વાર અને પ્લવ વડે એક સરખી સપાટીએ રાખવામાં આવે છે. क અને फ વારા ફરતી વાપરવાની બે ટાંકીઓ છે, જેમાં ચુનાનું પાણી બનાવવામાં આવે છે, અને દરેક વખતે ઉપયોગ કરતી વખતે તેમાં દાહક સોડાનું નિયમિત પ્રમાણ ઉમેરવામાં આવે છે, અને આ મિશ્રણ પ્રતિકારક તરિકે વપરાય છે, પ્રતિકારક હમેશાં મળતો રહે તેટલા સારૂં ह એક નાની ટાંકી છે. इ એ પાણીને શુધ્ધ કરવાની ટાંકી છે, જેમાં

પાણીને નીતારી કહાડવામાં આવે છે. અને તેનું તરતજ વિગતવાર વર્ણન કરવામાં આવશે. ફ એક મોટી નળી છે, અને તેમાં પાણી અને પ્રતિકારકનું મિશ્રણ થાય છે. શુધ્ધિકરણની ટાંકીના ખુણાઓમાં એકઠો થતો રગડો કાઢી નાંખવાની સકાવાને જોડાયલી જી નળી છે. હ આગળની નળીઓ ઉપર સુગમ પડે એવી રીતે પાણીનું અને પ્રતિકારકોનું પ્રમાણ નક્કી કરવા સાર પદાકિત તુરીય કરેલા હોય છે. આઇ નળીમાંથી નરમ થએલુ પાણી બહાર આવે છે. શુદ્ધિકરણની ટાંકી ઇ માં મીંડા વાળી લીટીઓથી બતાવેલા ૪૫° ને ખુણે આવેલા ▽ ના આકારના પાતલા પડદાની સંખ્યા હોય છે; આ પડદા ટાંકીઓની બે સામી બાજુએ ઉપર ક્રમવાર ગોઠવેલા હોય છે. અને તેમની એવા પ્રકારની સ્થિતીને લીધે ટાંકીમા થઇને પાણી સર્પાકાર રીતે વહે છે. મથાળા આગળ બે લીટીઓથી દર્શાવેલી જગાએ તારની જાળી વચ્ચે રહેલો લાકડાનો છોડાનો થર તળીએ બેસતાં રહી ગયલા કોઇ પણ રજકણોને અટકાવવા સારૂં ગાળણી તરીકે ઉપયોગી થઇ પડેછે ઉપકરણને ઘ આગળ મળેલું પાણી એક નળી દ્વારા હ આગળ આવે છે. જ્યાથી તે ક અને ૪ માંના પ્રતિકારક સહિત મિશ્ર નળીમા વહે છે, અને હ આગળના સકાવા વડે તેમના જથા નિયમીત કરવામાં આવે છે, નળીની ગળણી ફ મા પાણી અને પ્રતિકારક નાખીને કરેલા મિશ્રણથી નિપાત આવવાની ક્રિયા એકદમ શરૂ થાય છે, અને સઘળું મિશ્રણ નળીમા થઇને શુધ્ધિકરણની ટાંકીમાં તળીયા આગળની એક નાની નળીની વાટે દાખલ થાય છે. જ્યાંથી તે સર્પાકાર ગતિમાં ઉંચે ચડે છે, અને સ્વચ્છ તથા નરમ થએલું પાણી આઇ માં થઇને બહાર આવવાની નળી માં જોરથી વહે છે. તળીએ બેઠા પછી નિપાત રગડાના સકાવા જોડે જોડાયલા ખુણાઓમાં આવે છે, અને તેને ઉઘાડવાથી ક્રિયામાં કાંઈપણ અડચણ આવ્યા સિવાય કચરો દુર કરી શકાય છે. આ રીતે સઘળી ક્રિયા નિરંતર ચાલતી રહે છે, અને દિવસમાં માત્ર એક વખત મળના સકાવા ઉઘાડીને નિપાત કહાડી નાંખવાની તથા લાંબે વખતને અંતરે પ્રતિકારક તૈયાર કરવાનીજ માત્ર મહેનત પડે છે. ચુનાની બે ટાંકીઓને બદલે કોઇ વખતે હમેશા ચુનો બનાવવા સારૂ એક સાદા આત્મ ચાલક ઉપકરણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

રાસાયનિક ઉદ્યોગની પરિષદ તરફથી પ્રસિદ્ધ થતાં વર્તમાન પત્રમાં આર્ચબટ અને કીનાએ હાલમાંજ પાણીના શુદ્ધિકરણની રીતનું વર્ણન કર્યું છે, અને તેથી ઘણી ઓછી કિંમતે ઉત્તમ પરિણામ આવ્યાં છે. આ ક્રિયા સાદી ટાંકીઓમાં કરવામાં આવે છે. પણ પાણીમાં પ્રતિકારકો મિશ્ર કરવામાં વપરાતી ઉતાવળી રીત, અને પાછળથી મિશ્રણ ઉપર થતા કાર્યને લીધે નિપાત ઘણોજ જલદીથી તળીએ બેસી જાય છે, અને માત્ર ઘણીજ નાની ટાંકીઓમાં ખપ પડે છે. આ ક્રિયાનું ખાસ લક્ષણ એ છે કે પહેલાં કરેલી ક્રિયાઓથી ટાંકીની તળીએ આવેલો કચરો પાણી અને બીજા આવશ્યક પ્રતિકારકો જોડે મળી જાય છે. આથી કરીને નિપાત જલદીથી તળીએ બેસાડવાની ક્રિયામાં જાણવા જેવી અસર થાય છે.

Calico Printing.

છાપવાના કામમાં વપરાતા લાહી બનાવનારા પદાર્થો.

છાપનાં પહેલાં રંગના દ્રવને ઘટ્ટ બનાવવો જોઇએ. નહી તો રોલર કે બીબા ઉપર કોતરેલી ભાતમાંથી તેના રેલા ચાલીને તે નીકળી જાય, અને કપડા ઉપર પણ પ્રસરી જાય. આમ થતું અટકાવવા માટે લાહીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે લાહી બનાવનાર પદાર્થો એવા જોઇએ કે –

(૧) તેઓ રંગને પાસના પદાર્થ સાથે મિશ્ર થવામાં હરકત કરે નહી. અને
(૨) કપડાને ચોંટ્યા પછી તે તેની અંદર સહેલાઇથી પ્રવેશ કરીશકે વળી
(૩) એ પદાર્થો પાણીમાં વિદ્રાવ્ય હોવા જોઇએ કે પછીથી ધોતી વખતે તેઓ કપડામાંથી તદ્દન નીકળી જાય નહી તો છાપેલો ભાગ અક્કડ (બરડ) રહેશે પિગ-મેન્ટ રંગો છાપતી વખતે લાહી તરીકે અને રંગ ચોટાડનાર (પાસ) તરીકે એકજ પદાર્થ કામ કરે છે. આવી વખતે તેને કપડાં ઉપરથી ધોવામાં કાઢી શકાતો નથી

જૂદા જૂદા પદાર્થોમાં રંગને ચોટતો અટકાવવાની જૂદી જૂદી શક્તિ હોવાથી, એકજ જાતના રંગને જૂદા જૂદા પદાર્થોની લાહી સાથે મેળવી મેળવી છાપવાથી રંગના વર્ણો જુદા જુદા આવે છે, માટે કપડા ઉપર છાપવાના વર્ણોનો આધાર તે છાપવામા વપરાતી લાહીના ઉપર છે. વળી લાહીના જથા ઉપર પણ એનો આધાર છે, જેમ કે – એક ગ્યાલન લાહી બનાવવા માટે ટ્રેગેકેન્થ ગુંદર પાચ કે છ ઔંસ જોઇએ છે, એ લાહીથી, સ્ટાર્ચ કે જે એક ગ્યાલને ૧ થી ૧½ lb જોઇએ છે તેની લાહી કરતાં ઘેરો રંગ આવશે. સ્ટાર્ચની લાહીથી રંગ બ્રિટિશ ગમની (દર ગ્યાલને ૩ lbs લાહી કરતાં વધારે ઘેરો અને બ્રિટિશ ગમની લાહીથી ડેકિસ્ટ્રન (દર ગ્યાલને ૪ થી ૫ lbs ની લાહી કરતા વધારે ઘેરો રંગ આવશે વળી વર્ણો એક સરખા આવવાનો આધાર પણ એજ પદાર્થો ઉપર છે. જે પદાર્થો પાણીમાં વધારે વિદ્રાવ્ય હોય તેમનાથી વર્ણો વધારે એક સરખા આવે છે.

લાહી બનાવવામાં વપરાતા મુખ્ય પદાર્થો આ પ્રમાણે છે—સ્ટાર્ચ, બ્રિટિશગમ, ડેક્સ્ટ્રિન, ગમટ્રેગેકેન્થ, લોટ, ટોપિયોકાફ્લોર, ગમસેનિગાલ, ગમઍરેબિક.

વળી એ સિવાય બીજા પણ કેટલાક પદાર્થો છે કે જેઓ લાહીનું અને રંગ ચોટા-ડવાનું (પાસનું) બંને કામ કરે છે. જેમકે—એલ્બ્યુમીન અને કેસીન એ દરેક પદાર્થનુ જૂદુ જૂદુ વર્ણન નીચે કર્યું છે.

સ્ટાર્ચ.

સ્ટાર્ચ અથવા Amylum ની સારણી $C_6 H_{10} O_5$ છે અને તે સૃષ્ટીમાં ઘણે સ્થળે મળી આવે છે, વનસ્પતિના બીયાંમાં (Seeds) મુખ્યત્વે કરીને સ્ટાર્ચજ હોય છે. અને તે સિવાય ઘણી જાતના છોડવાનાં મુળ, થડ અને ફળોમાં પણ એ હોય છે. સ્ટાર્ચ હમેશાં ઝીણા ઝીણા દાણા (Grannles) ના રૂપમાં મળી આવે છે. જૂદી જૂદી જાતના છોડમાંથી નીકળેલા સ્ટાર્ચ જુદી જુદી જાતની ખાસીયતોવાળા હોય છે, પરંતુ તે સઘળાની રસાયનિક રચના તો સરખીજ હોય છે. જુદી જુદી જાતના સ્ટાર્ચના દાણાનો આકાર તથા કદ જુદી જુદી જાતનાં હોય છે. અને તેથી તેમને માઈક્રોસ્કોપની અંદરથી જોવાથી તેમની પરીક્ષા કરી શકાય છે.

સ્ટાર્ચ એ ધોળો અને થંડા પાણીમાં અવિદ્રાવ્ય પદાર્થ છે. પણ એનામાં ખાસ ગુણ એ છે કે એના ઉપર ઉકળતા પાણીનું કાર્ય કરવાથી તે ફુલે છે અને એક જાતનો ચીકણો પદાર્થ બને છે તેને લાહી (Starch Paste) કહે છે. અને તેના આવા ધર્મને લીધેજ તેનો ઉપયોગ ઘણા મોટા પ્રમાણમાં થાય છે, ઉકળતા પાણીમાં નાખવાથી સ્ટાર્ચના દાણા ઘણાજ ફુલે છે અને ઘણુંજ પાણી પોતાની અંદર ચૂસી લે છે અને જો પાણી અને સ્ટાર્ચનું પ્રમાણ બરોબરં જોઇએ તે પ્રમાણેજ લીધું હોય તો સઘળું પાણી ચૂસાઇ જઇને એક જાતનો ચીકણો પદાર્થ એવો બને છે કે તેમાંથી પાણીને પાછું કપડાથી ગાળીને કે બીજા કોઇ કૃત્રિમ સાધનોથી કાઢી શકાતું નથી. અને આજ કારણથી તેનો ઉપયોગ કપડું છાપવાના કામમાં થાય છે. કારણ કે તે રંગનાં અને પાસનાં દ્રાવણોને ચુસી લઇને અને પિગમેન્ટ (અવિદ્રાવ્ય રંગો) રંગોને પોતાની અંદર છુટી સ્થિતિમાં ભળી જવા દઇને એવું મિશ્રણ બનાવે છે કે તેથી તે કપડા ઉપર છાપવાના કામમાં આવી શકે છે.

સ્ટાર્ચને જો ૫૦°C (૧૨૦°F) ઉષ્ણુમાન વાળા પાણીમાં નાખવામાં આવે તો તે ફુલવા માંડે છે અને ૬૦°થી ૮૭°C (૧૪૦-૧૯૦°F) ડીગ્રીની વચ્ચે તેની લાહી (Paste) બની જાય છે. આ લાહીને ઘણા વખત સુધી રાખી મુકવામાં આવે છે ત્યારે તેની અંદર લૅક્ટિક ફર્મેન્ટેશન થઇને તે ખાટી થઇ જાય છે અને તેથી કરીને તે વાપરવાને માટે તદન નાલાયક થઇ જાય છે. સ્ટાર્ચની કીંમત તેની લાહીના ટકાઉપણાથી અને ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઉપરથી નકકી થઇ શકે છે.

સ્ટાર્ચ ઉપર નિર્બળ એસિડોનું કાર્ય કરવાથી અથવા તો તેને ૨૦૦-૨૬૦°C (૩૯૦-૫૦૦ F) સુધી ઉષ્ણુ કરવાથી તેનું ડેકિસ્ટ્રનમાં રૂપાંતર થઇ જાય છે. સ્ટાર્ચ ઉપર Diastase (Malt.) નું કાર્ય કરવાથી તેનું Dextrine અને Maltose માં રૂપાંતર થઇ જાય છે. સ્ટાર્ચ ઉપર કૉસ્ટિકસોડાબાઇનું કાર્ય કરવાથી તેનું Apparatine માં રૂપાંતર થઇ જાય છે. એ અપૅરેટીન પણ લાહી બનાવવાના કામમાં

કેટલીક વખતે વાપરવામાં આવે છે તોપણ એનો મુખ્ય ઉપયોગ તો ફિનિશ તરીકે કરવામાં આવે છે.

હવામાં સુકવેલા સ્ટાર્ચમાં સેંકડે ૧૮% પાણી અને ૦.૬% ખનિજ પદાર્થો હોય છે. ભીના સ્ટાર્ચ (Green Starch) માં સેંકડે ૩૫ ટકા અગર તેથી પણ વધારે પાણી હોય છે. એવો સ્ટાર્ચ થોડા વખતમાં બગડી જઇને વાપરવાને માટે નાલાયક થાય છે. સ્ટાર્ચમાં પાણીનું પ્રમાણ એવી રીતનું હોવું જોઇએ કે તેને ૨૧૨°F સુધી ગરમ કરવાથી તેની લાહી ન બનતાં તે ઝીણા ભૂકાના રૂપમાજ રહે. જો એ ઉષ્ણતાએ તે લાહી જેવો થઇ જાય તો જાણવું કે તેનામાં પાણીનું પ્રમાણ ઘણુંજ વધારે છે.

સ્ટાર્ચનું લાક્ષણિક પ્રતિકાર્ય એ છે કે એને પાણી સાથે ઉકાળીને તેના ઉપર પોટાશિયમ આયોડાઇડમાં ઓગાળેલા આયોડિનનું કાર્ય કરવાથી તેનો બ્લ્યુ રંગ થઇ જાય છે.

સ્ટાર્ચને ખરીદ કરતી વખતે તેની પરીક્ષા કરીને લેવો જોઇએ પ્રથમ તો એનામાં ભિનાશ કેટલી છે તે નક્કી કરવું. એમ કરવા માટે થોડાક સ્ટાર્ચને પોર્સલેઇનની નાની કુલડીમાં લઇને તેના વજનમાં ઘટાડો થતો બંધ થાય ત્યા સુધી તેને ડ્રાઇંગક્લોઝેટ અથવા તો સ્ટોવ ઉપર સૂકવવો. આવી રીતે સૂકવવાથી સેંકડે ૧૪–૧૫ ટકા કરતાં વધારે ભિનાશ નીકળવી જોઇએ નહી. પછી થોડાક સ્ટાર્ચને પ્લેટીનમનાનાની મુસમાં મૂકીને તેને બાળવો અને રાખોડી કેટલી નીકળે છે તે જોખી જોવું. ચોખ્ખા સ્ટાર્ચમાંથી સેંકડે ૨ થી ૪ ટકા સુધીજ રાખોડી નીકળે છે. એથી જો વધારે પદાર્થ બાકી રહે તો જાણવું કે એમાં મિનરલ પદાર્થોનો ભેળ છે. અને કેટલો ભેળ છે તે તેને જોખી જોવાથી જણાઇ આવશે સારી જાતના સ્ટાર્ચમાં હલકી જાતના સ્ટાર્ચોનો ભેળ કર્યો છે કે નહી તે પણ પારખી કાઢવાની ઘણીજ અગત્ય છે કારણકે હલકી જાતના સ્ટાર્ચની લાહી ઘણો વધારે વખત ટકી શકતી નથી. જલદીથી બગડી જાય છે. તથા તેની ઘટ્ટ થવાની શકિતમાં પણ ફેર હોય છે માટે એની પરીક્ષા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી કરવી. સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં સેમ્પલ સ્ટાર્ચના રજકણો બરાબર છુટા છુટા જણાય છે અને તેથી કરીને જો જૂદા જૂદા સ્ટાર્ચોનો ભેળ કર્યો હશે તો તે તેમના આકાર ઉપરથી જણાઇ આવશે કારણકે જૂદી જૂદી જાતના સ્ટાર્ચના દાણાનો આકાર જુદો જુદો હોય છે. આ કામને માટે જુદી જુદી જાતના સ્ટાર્ચનો આકાર બતાવનાર નકશા પાસે રાખવા અને તેમાં આપેલા ચિત્રની સાથે સૂક્ષ્મદર્શકમાં જણાયલા આકારને સરખાવી જોવો એટલે તે કઇ જાતનો સ્ટાર્ચ છે તે જણાઇ આવશે.

પરંતુ સ્ટાર્ચની સારામાં સારી પરીક્ષા તો તેની લાહી બનાવીને તેના રંગ બનાવી કપડા ઉપર છાપવાથી થઇ શકે છે. અને આ રીત ઘણીજ સહેલી છે અને

પરિણામ સારૂં આપે છે. જુદા જુદા ઘણા સેમ્પલોમાંથી સારો નમુનો કયો છે તે આ રીતથી ઝટ માલુમ પડી આવે છે. એક લોખંડના કે ત્રાંબાના વાસણમાં કે જેમા ૩૦૦ થી ૩૫૦ cc પાણી માતું હોય તેવો લઇને તેમાં ૨૦૦ cc પાણી નાખી સ્ટાર્ચનો સેમ્પલ ૨૦ ગ્રા. નાખવો. પછી ખુબ હલાવી એક જીવ કરીને દેવતા ઉપર મુકવું. અને હલાવતાં જઇને ઉકાળવું. થોડી મીનિટ ઉકળે એટલે તેને નીચે ઉતારી થંડું થતાં સુધી ડાબા હાથથી મજબુત પકડી જમણા હાથથી લાકડાના કકડા વડે ખુબ હલાવ્યા કરવું. વાસણને પાણીમાં મુકવાથી તે ઝટ થંડું થશે. જો ઘણા સેમ્પલો હોય તો આવી રીતે લાહી એકજ વખતે અને સરખી રીતેજ સરખા વજનો અને પાણી પણ સરખું લઇને બનાવવી. ઉકાળવા માટે બધાને એક સરખી ઉષ્ણુતા આપવા માટે ઑઇલ બાથ કે સ્ટીમ બાથ વાપરવો. સ્ટાર્ચની લાહી થંડી થયા પછી પરીક્ષા શરૂ કરવી. સ્ટાર્ચની જાત તો લાહીના ઘટ્ટપણા ઉપરથીજ જણાઇ આવશે. પછી તે લાહીમાં રંગ મેળવી કપડા ઉપર છાપી જોવી. અને તેમનાથી જે વર્ણે છપાય તેમની એક બીજા સાથે અથવા સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલ સાથે સરખામણી કરવી. સ્ટાર્ચ પેસ્ટની પરીક્ષા કરવાની બીજી રીત એવી છે કે તેમને ખુલ્લાં વાસણોમાં ભરીને ઉઘાડી મુકવી. જે સ્ટાર્ચની લાહી બગડયા વગર વધારે વખત સુધી રહી શકે તેને સારો સ્ટાર્ચ જાણવો

ઘઉંનો સ્ટાર્ચ—સઘળી જાતના સ્ટાર્ચમાં આ સ્ટાર્ચ ઘણાજ ચઢતા પ્રકારનો હોવાથી એને ઘણોજ વાપરવામાં આવે છે. એનામાં ઘટ્ટથી થવાની શકિત ઘણીજ છે અને એની લાહી બનાવેલો છાપવાનો મશાલો રેષામાં સારી રીતે પ્રવેશ કરી શકે છે

વ્હીટ સ્ટાર્ચમાં છાલાં હોય છે ત્યારે બીબાંની કોતરેલી ભાત પૂરાઇ જાય છે. માટે તે છાલાં વગરનો જોઇએ. સ્ટાર્ચમાં છાલાં (Bran) છે કે નહીં તેની પરીક્ષા કરવી હોય તો તેને પાણી સાથે સારી પેઠે ઘૂંટી દૂધ જેવું બનાવી ઘણીજ ઝીણી વાળની ચાળણીથી ચાળી નાખવું. એટલે છાલાં ચાળણીની ઉપર રહી જશે,

ઘઉંનો સ્ટાર્ચ ઘણો મોંઘો હોવાથી તેમાં બીજા હલકી જાતના સ્ટાર્ચોનો ભેળ કરવામાં આવે છે. માટે ઉપર પરીક્ષા કરવાની જે રીતો બતાવી છે તે મુજબ પરીક્ષા કરીને ખરીદ કરવો. સારા ઘઉંના સ્ટાર્ચમાં સેંકડે ૧૫ ०/० કરતાં વધારે ભિનાશ અને ½ ०/० ટકા કરતાં વધારે ખનીજ પદાર્થો હોતા નથી. એમાં રાખોડી સેંકડે ૨ થી .૪ ०/० ટકા હોય છે. વળી એનામાં Grit બિલકુલ હોવી જોઇએ નહી. એનામાં બટાટાનો કે બીજા હલકી જાતના સ્ટાર્ચનો ભેળ કરવામાં આવે છે જે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી સહેલથી પારખી શકાય છે.

મકાઈનો સ્ટાર્ચ—મકાઇના સ્ટાર્ચમાં ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘઉંના સ્ટાર્ચ કરતાં પણ વધારે હોય છે પણ એની લાહી ઘણા વખત સુધી ટકી શક્તી નથી. એનો મુખ્ય ઉપયોગ ' ફિનિશિંગ ' કરવામાં થાય છે તો પણ ખાસ કરીને છાપવા માટેના તથા

ડિસ્ચાર્જ કરવા માટેના આલ્કેલાઈન મશાલા બનાવવામાં એ સારો કામમાં આવે છે. વળી એ કેટલીક વખતે ગ્લુકોઝની રીતે ગળી છાપવામાં પણ વપરાય છે. કારણકે એ કૉસ્ટિક સોડાની સખત લાહીનું કાર્ય સારી રીતે ખમી શકે છે.

ચોખાનો સ્ટાર્ચ—આ સ્ટાર્ચ કેટલીક વખતે ફ્લૅનેલ (Flannelette) છાપાવા માટે લાહી બનાવવાના કામમાં વપરાય છે. પણ એનો મુખ્ય ઉપયોગ તો ફિનિશિંગમાં થાય છે. આ સ્ટાર્ચમાં બીજી જાતના સ્ટાર્ચોની પેઠે રેતી હોતી નથી, એનાથી કપડું ફિનિશ કરવાથી તેનું વજન વધે છે.

બટાટાનો સ્ટાર્ચ—ઉપર બતાવેલા સ્ટાર્ચો કરતાં આ સ્ટાર્ચ ઘણો સસ્તો હોવાથી એનો ઉપયોગ એ બધા સ્ટાર્ચોને બદલે કરવામાં આવે છે; એનો મુખ્ય ઉપયોગ ફિનિશિંગમાં થાય છે. છાપવાની લાહી બનાવવાના કામ માટે ઘણો વપરાતો નથી. એનામા સેંકડે ૨૦ ०/० સુધી ભિનાશ હોય છે.

લોટ—અને મુખ્યત્વે કરીને ઘઉંના લોટનો પણ છાપવાની લાહી બનાવવાના કામ માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એને એકલોજ વાપરવામાં આવે છે અગર તો ઘઉંના સ્ટાર્ચ સાથે મેળવીને પણ વપરાય છે. આવી રીતે બનાવેલી લાહી, એકલા સ્ટાર્ચની લાહીના જેટલી ટકતી નથી. તે જલદીથી બગડી જાય છે લાહી બનાવવા માટેનો લોટ ઘણોજ ઝીણો ચાળેલો હોવો જોઇએ. તથા તેમાં ખાટો વાસ હોવો જોઇએ નહી તે ઝાલાં કે બીજા ખનીજ પદાર્થોથી પણ મુક્ત હોવો જોઇએ.

લોટમાં મુખ્ય ઘટક સ્ટાર્ચ છે, સેંકડે ૬૫ ટકા જેટલો હોય છે. વળી એમા ૧૦ ટકા ગ્લુટન (એક જાતનો નાઇટ્રોજન યુકત પદાર્થ) થોડી ખાડ અને ડેક્સ્ટ્રીન રહેલા હોય છે. સેંકડે ૧૬–૧૮°/. ભીનાશ હોય છે. તથા રાખોડી ૩ થી .૫ ટકા જેટલીજ હોય છે. એનાથી વધારે હોય તો જાણવું કે તેમાં ખનીજ પદાર્થો (પ્લાસ્ટર ઓફ પારીસ કે લાઇમ કાર્બોનેટનો,) ભેળ કરેલો છે. લોટનો ઉપયોગ સુતરની આંટીયોને વણતાં પહેલાં કાંજી આપવાના કામમાં થાય છે. છાપવાના કામમાં એનો ઉપયોગ માત્ર પાસના રંગોને ડાઇડ સ્ટાઇલથી છાપવાને માટેજ કરવામાં આવે છે; અને એ રંગોને માટે એની લાહી ઘણી ઉત્તમ હોય છે.

સ્ટાર્ચની લાહી બનાવવા માટે તેને પ્રથમ થોડા પાણી સાથે મેળવીને લાહી જેવું કરવું. પછી બાકીનું પાણી ઉમેરીને ધીમે ધીમે ૧૫-૨૦ મિનિટ હલાવતા જઇને ઉકાળવું. ઘણું વધારે ઉકાળવાથી સ્ટાર્ચ લાહી ફરીથી પાતળી થઇ જઇ તેની ઘટ્ટ થવાની શક્તિ જતી રહે છે. લાહી બનાવવા માટે મુખ્યત્વે કરીને ઘઉ નો અને મકાઇનો સ્ટાર્ચજ વપરાય છે. દર ગ્યાલન પાણીએ ૧૬ થી ૨૦ ઔંસ સ્ટાર્ચ જોઇએ. સ્ટાર્ચમાં કેટલીક વખતે ટાપીઓકાફ્લોર ભેળવીને પણ લાહી બનાવવામાં આવે છે.

એનાથી લાહી એક સરખી થાય છે. વળી છાપના માટે સ્ટાર્ચની અને ગમટ્રેગેકેન્થની લાહીનું મિશ્રણ પણ વાપરવામાં આવે છે. એકલા સ્ટાર્ચની લાહી કરતાં આ મિશ્રણ વધારે વખત સુધી ટકે છે

જો એસેટિક, ટાર્ટરિક, સાઇટ્રીક, વગેરે એસીડો નાખીને લાહી બનાવવી હોય તો સ્ટાર્ચનું પ્રમાણ લગાર વધારે લેવું કારણકે એસિડથી કરીને થોડાક સ્ટાર્ચની ઘટ્ટ થવાની શકિત જતી રહે છે. જો ઑક્ઝેલિક એસિડ વાપરવી હોય તો તેને લાહીમાં રંગ મેળવતી વખતેજ ઉમેરવી.

ટેનિક એસિડના દ્રવથી સ્ટાર્ચનો નિપાત આવે છે. પણ સ્ટાર્ચની લાહીમા ૨° થી ૪° ૮ૠ નો જોઇએ તેટલો એસેટિકએસિડ હશે તો અનિપાત પડશે નહી. માટે એઝિક રંગો છાપતી વખતે એસેટિક એસિડ નાખેલી લાહી વાપરવી. અને રંગને લાહીથી નિર્મળ કરતી વખતે પણ એસિડનું પ્રમાણ કાયમ રાખવુ.

સ્ટાર્ચની લાહીથી છાપાથી કપડું બરડ થઇ જાય છે. અને બેઝિક રંગોમાં ખાસ કરીને એમ બને છે. કારણ કે એસેટિક એસિડ ઉડી ગયા પછી સ્ટાર્ચ–ટેનિનનો નિપાત કપડા ઉપર ચોટી રહે છે. માટે જો નરમાશ જોઇતી હોય તો સ્ટાર્ચની લાહી ન લેતાં બીજા કોઇ પદાર્થની લાહી વાપરવી અથવા તો સ્ટાર્ચની લાહીથી છાપેલા કપડાને મોલ્ટના નિર્મળ દ્રાવણમાં પસાર કરવું.

સ્ટાર્ચ બીજા ઘણા પદાર્થો સાથે ભળી શકે છે પણ તેનુ ટ્રેગેકેન્થ ગુંદર સાથેનુ મિશ્રણ છાપવાના કામ માટે ઘણુંજ વપરાય છે ઘેરા વર્ણો છાપવા માટે આ મિશ્રણનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે. પણ એ મિશ્રણથી છાપેલા ઘેરા રંગો ઘણા ભરાઉ (Solid) હોતા નથી. ગમ ઍરેબિક, ગમમેનિગાવ, અને બ્રિટિશગમ સાથેનાં સ્ટાર્ચના મિશ્રણોથી છાપેલા રંગો સારા (Solid) હોય છે.

સ્ટાર્ચને શેકવાથી જુદી જુદી જાતના ઘણા પદાર્થો બને છે અને તેઓ ડેકિસ્ટ્રન બ્રિટિશગમ, બર્ન્ટસ્ટાર્ચ, ગમસબસ્ટીટ્યુટ અને Leiogomme ના નામથી ઓળખાય છે. એ પદાર્થોનુ વર્ણન હવે કરવામાં આવશે.

ડેકિસ્ટ્રન.

ડેકિસ્ટ્રન એ સ્ટાર્ચને શેકીને બનાવે છે. એને શેકવાથી સ્ટાર્ચની રસાયનિક રચનામાં ફેરફાર ન થતાં માત્ર એના ગુણોમાંજ ફેરફાર થાય છે. સ્ટાર્ચને ૨૦૦°C સુધી ઉષ્ણતા આપવાથી ડેકિસ્ટ્રન બને છે. વળી સ્ટાર્ચનો ડેકિસ્ટ્રન બનાવવા માટે જે રીત ઘણીજ વપરાય છે તે Payen ની છે. એ રીત એવી છે કે ૪૦૦ ભાગ સ્ટાર્ચ લઇ તેના ઉપર ૧ ભાગ નાઇટ્રિક એસિડ અને જરૂર જેટલાં પાણીનું કાર્ય કરી, તેની

કઠ્ઠણ લાહી (Stiff Paste) બનાવવી પછી તેને ૨૦૦°C ઉષ્ણુમાનની ગરમી આપવી. આ પ્રમાણે જે પદાર્થ બને છે તે પહેલી રીતે બનાવેલા ડેક્સ્ટ્રિન કરતાં રંગમા હલકો હોય છે અને તેથી કરીને એને લાઇટ બ્રિટિશગમ પણ કહે છે.

ડેક્સ્ટ્રિન ઘણુ કરીને ઉપર કહ્યુ તે પ્રમાણે બટાટાના સ્ટાર્ચ (ફેરિના) ઉપર નિર્મળ એસિડનું કાર્ય કરીને બનાવવામા આવે છે જે ડેક્સ્ટ્રીનમાં સ્ટાર્ચનો બદલામા વગરનો ભાગ ઘણોજ રહી ગયેલો હોય તેનો રંગ ધોળો હોય છે. તેથી કરીને તે ધોળા ડેક્સ્ટ્રિનના નામથી ઓળખાય છે. જે ડેક્સ્ટ્રિનમા એવો રૂપાંતર થયા વગરનો સ્ટાર્ચ ઘણોજ થોડો હોય તેને પીળો ડેક્સ્ટ્રિન કહે છે વળી એ બને જાતના ડેક્સ્ટ્રિનમાં ગ્રેપશુગર પણ રહેલી હોય છે અને કેટલીક વખતે તેમાં ખાંડ, જીપસમ વગેરેનો ભેળ પણ હોય છે. ધોળા ડેક્સ્ટ્રિન ફિનિશ કરવામા અને પીળા અથવા બ્રાઉનડેક્સ્ટ્રિન છાપવામાં વપરાય છે.

સારી જાતનો ડેક્સ્ટ્રિન થંડા પાણીમાં વિદ્રાવ્ય થાય છે. અને પાછળ ઘણોજ થોડો ગગડો રહે છે વળી સારી જાતના ડેક્સ્ટ્રિનનુ પ્રતિકાર્ય અમ્લ હોવુ જોઇએ નહી

સ્ટાર્ચના કરતાં ડેક્સ્ટ્રિનમાં ઘટ્ટ થવાની શક્તિ ઘણી થોડી હોય છે એટલે એ બાબતમાં ૧ lb સ્ટાર્ચ ૫ lb ડેક્સ્ટ્રિનની બરાબર છે. જુદી જુદી જાતના ડેક્સ્ટ્રિનની ઘટ્ટ થવાની શક્તિ જુદી જુદી હોય છે. કેટલીક જાતના ડેક્સ્ટ્રિનને ઘટ્ટ થવા માટે તેનુ પ્રમાણ દર ગ્યાલન પાણીએ ૮ કે ૧૦ lbs લેવું પડે છે અને કેટલીક જાતો દર ગ્યાલને મલી ૨ કે ૩ lbs ઉમેરવાથીજ ઘટ્ટ થઇ જાય છે. આવી જાતના ડેક્સ્ટ્રિનમા બદલાયા વગરના સ્ટાર્ચનું પ્રમાણ ઘણુંજ વધારે હોય છે. જે ડેક્સ્ટ્રિનનું પ્રમાણ લાહીને ઘટ્ટ કરવા માટે ઘણુંજ વધારે એટલે કે ૧૨ કે ૧૪ lbs લેવું પડે છે, તેમાં સ્ટાર્ચનું રૂપાંતર એટલી બધી હદ સુધી થઇ ગએલું હોય છે કે, તેથી કરીને ગ્લ્યુકોજમમા બદલાઈ ગએલો હોય છે, જે ડેક્સ્ટ્રિન દર ગ્યાલન પાણીએ આશરે ૬ lbs નાખવાથી ઘટ્ટ થઇ જાય છે, તે છાપવાને માટે સારો છે. ઘઉંના સ્ટાર્ચ કરતાં ડેક્સ્ટ્રિનની ઘટ્ટ થવાની શક્તિ $\frac{1}{6}$ થી $\frac{1}{8}$ સુધી હોય છે. પરંતુ ડેક્સ્ટ્રિનથી છાપેલા વર્ણો ઘઉંના સ્ટાર્ચથી છાપેલા વર્ણો કરતાં વધારે સાફ અને સુવાળા હોય છે.

ડેક્સ્ટ્રિનમાં ઘટ્ટ કરેલા રંગો રેષાઓની અંદર સ્ટાર્ચથી ઘટ્ટ કરેલા રંગોના જેટલા ઉંડા પ્રવેશ કરતા નથી તેથી કરીને ડેક્સ્ટ્રિનથી છાપેલા વર્ણો ધોયા પછી લગાર ફિક્કા પડી જાય છે. ચળકતા વર્ણો છાપવા માટે ધોળા અને પીળા (કે બ્રાઉન) ડેક્સ્ટ્રિનનું મિશ્રણ વપરાય છે. કેમકે તેથી કરીને છાપવાની લાહીમાં કાળાશ ઓછી આવે છે. ડેક્સ્ટ્રિનથી એક સરખો અને ભરાઉ (Solid) વર્ણ આવે છે કારણ કે તે વિદ્રાવ્ય હોવાથી ધોતી વખતે તદન જતો રહે છે. અને કપડું સુંવાળું થઇ જાય છે, અને તેથી કરીને ઉન, ઉન અને સુતરનુ મિશ્ર કાપડ, રેશમ, અને રેશમ તથા

સુતરનું મિશ્ર કાપડ છાપવા માટેની લાહી બનાવવામાં એ પુષ્કળ વપરાય છે.

ડેકિસ્ટ્રનથી છાપેલા વર્ણો બ્રિટિશ ગમથી છાપેલા વર્ણો કરતાં વધારે ફિક્કા હોય છે. જ્યારે ડેકિસ્ટ્રનથી છાપેલું કપડું સુકાય છે ત્યારે કપડા ઉપર છાપેલો રંગ ઘણો બરડ દેખાય છે.

જુદા જુદા સ્ટાર્ચમાંથી બનાવેલા ડેક્સ્ટ્રિન જુદા જુદા ગુણોવાળા હોય છે. કેટલીક જાતના ડેક્સ્ટ્રિન થંડા પાણીમાં ઓગળે છે અને કેટલીક જાતના ઉકળતા પાણીમાંજ ઓગળે છે.

ડેક્સ્ટ્રિનની પરીક્ષા કરવા માટે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ-પ્રથમ ના જેવી જાતનો વર્ણ છાપવો હોય તે પ્રમાણે ફિક્કા કે ઘેરા રંગનો ડેક્સ્ટ્રિન લેવો. પછી તેની અંદર રહેલી ભિનાશનું પ્રમાણ નક્કી કરવું (સ્ટાર્ચની પરીક્ષા જુઓ.) ડેક્સ્ટ્રિનમાં ભિનાશ સેંકડે ૧૦ થી ૧૫ ટકા કરતાં વધારે હોવી જોઇએ નહી. પછી થોડાક ડેક્સ્ટ્રિનના નમુનાને બાળી તેની રાખોડી કેટલીક થાય છે તે નક્કી કરવું. અને ત્યાર પછી તેની પાણીમાં વિદ્રાવ્યતા કેવી છે તે જોવું. પછી તેની લાહી બનાવીને તેની ઘટ્ટ થવાની શક્તિ કેવી છે તે સ્ટેન્ડર્ડ સૅમ્પલની સાથે સરખાવીને જોવું. સામાન્ય રીતે દર લિટરે ૧૦૦ થી ૫૦૦ ગ્રા. કે તેથી પણ વધારે ડેક્સ્ટ્રિન ઓગાળીને તેમાં રંગ મેળવી કપડા ઉપર છાપીને પરીક્ષા કરવી. એથી જે વર્ણ આવે તે સ્ટેન્ડર્ડ સેમ્પલની લાહીથી છાપેલા વર્ણ સાથે સરખાવી જોવો.

કેટલાએક રંગોમાં ડેક્સ્ટ્રિનનો ભેળ કરવામાં આવે છે. એટલુંજ નહી પણ ટેનિક એસિડમાં પણ એનો ભેળ કરવામાં આવે છે. એમાં ટેનિક એસીડમાં ડેક્સ્ટ્રિનનો ભેળ પારખવા માટે તે ભેળવાળા ટેનિક એસિડને આલ્કોહોલમા ઓગાળવો. એટલે તેમાં ટેનિક એસિડ ઓગળી જશે અને ડેક્સ્ટ્રિન આલ્કોહોલમાં અદ્રાવ્ય હોવાથી એમનો એમ પડયો રહેશે.

જે રંગો કપડાની સપાટી ઉપરજ રંગવાના હોય અને જેમનો રંગતી વખતે કપડાની અંદર પ્રવેશ થવા દેવો ન હોય તેવા રંગોમાં ડેક્સ્ટ્રિન મેળવવામાં આવે છે. અને આવી રીતે તેનો એનિલિન બ્લેક છાપવામાં સારો ઉપયોગ થઇ શકે છે. કારણ કે એનિલીન બ્લેક છાપવાના મશાલામાં ડેકિસ્ટ્રન મેળવીને છાપવાથી રંગ રેષાઓની અંદર પ્રવેશ કરી કપડાને કહોવડાવી નાખતું અટકાવે છે.

ડેકસ્ટ્રિનને કેવી જાતના સ્ટાર્ચમાંથી બનાવેલો છે તેની પરીક્ષા તેને માઇક્રોસ્કોપમાંથી જોવાથી થઇ શકે છે. કારણ કે સ્ટાર્ચને શેકવાથી તેના રસાયનિક ધર્મોમાંજ વિકાર થાય છે. તેમાં બીજો કોઇ પણ ફેરફાર થતો નથી તેથી તેમાં સ્ટાર્ચના દાણા સ્પષ્ટ દેખાય છે.

મેલ્યુલેાઇઝનેા દેખાવ શીંગડા જેવેા ઘણેા કઠણ પારદર્શક અને સ્થીતીસ્થાપક હેાય છે. એનેા ખાસ ગુણ એ હેાય છે કે એને માત્ર ઉકળતા પાણીમાં બેાળવાથીજ નરમ થઇ જાય છે. તે વખતે તેનેા જેવેા ઘાટ કરવા ઇચ્છીએ તેવેા ઘાટ સહેલાઇથી થઇ શકે છે. આ કીમતી ગુણને લીધે આ મેલ્યુલેાઇઝ કૃત્રીમ હાથીદાંત કૃત્રીમ કચકડા વીગેરે નકલીઆત વસ્તુએા બનાવવામા ઘણેા ઉપયેાગ થાય છે.

ઘણાજ અગત્યના મેલ્યુલેાઝ નીચે પ્રમાણે છે. (૧) HexaNitroCellulose $C_6 H_4 O_5 (NO_2)_6$ આ પદાર્થ સખ્ત નાઇટ્રીક ઍસીડ અને સખ્ત સલ્ફ્યુરીક ઍસીડના મીશ્રણનુ કાર્ય ૫૦°C થી ૫૫°C ઉષ્ણમાને સુતરઉપર ૨૪ કલાક કાર્ય થવાથી આ પદાર્થ બને છે. કાર્ય લાંબેા વખત ચાલે તેમ નાઇટ્રેટ ઘણેા સારેા થાય છે. એને ગન કૉટન કહે છે.

ગ્લેશીયલ એસેટીક ઍસીડ ઇથર આલ્કેાહેાલમાં અવિદ્રાવ્ય છે. અને જ્યારે ગરમ કરવામા આવે છે ત્યારે ધડાકા સાથે ફુટે છે. અને $H_2O+N+CO+CO_2$ બને છે. આ પદાર્થનેા ઉપયેાગ હાલમાં થેાડાક વર્ષથી ધુમાડા વગરનેા દારૂ બનાવવામા થાય છે.

(૨) Penta Nitro Cellulose આ પદાર્થ ગન કૉટનમા રહેલેા છે. નાઇટ્રીક ઍસીડમાં એાગળે છે. આલ્કેાહેાલમાં અદ્રાવ્ય છે.

(૩) Tetra Nitro Cellulose.

સુતર ઉપર નાઇટ્રીક ઍસીડનું ૨૦ થી ૩૦ મીનીટ સુધી કાર્ય કરવાથી એ પદાર્થ બને છે એ આલ્કેાહેાલને ઇથરમાં વિદ્રાવ્ય છે, ટેટ્રાનાઇટ્રેા મેલ્યુલેાઝનું આલ્કેાહેાલ અને ઇથરના મીશ્રણમાં દ્રાવણ કરી તેને એક ઘણાજ ઝીણા છીદ્રમાં પાણીમાં પસાર કરવામાં આવે તેા એકદમ ઠરી જાય છે. અને એક ચરખેા દેારેા બને છે. કે જેનેા બહારનેા દેખાવ રેશમના જેવેા છે, પછી એ દેારા ઉપર જુદી જુદી જાતની ક્રિયા કરવાથી તેની ચળકાટી વધે છે.

આ વાત Chardonnet નામના માણસે શેાધી કહાડી ટેટ્રાનાઇટ્રેા મેલ્યુલેાઝને ૩૮ ભાગ ઇથર ૪૨ ભાગ આલ્કેા હેાલના મીશ્રણમાં એાગાળી દ્રાવણ બનાવવામાં આવે છે પછી તેને કલઇ કરેલા તાંબાના વાસણમાં નાખી એક કાચની નળીમાં ઘણને દબાવાના ચાલુ દબાણથી એક ઝીણા છીદ્રમાં પસાર કરવામાં આવે છે અને એ છીદ્ર આગળ એક સરખા તાજા પાણીની ધારપડે એવી ગેાઠવણ કરેલી છે.

પાયરૅાકસીલીનનેા દ્રવ જેવેા પાણી સાંથે સંબંધમાં આવ્યેા કે તરતજ તે ઠરીને દેારા જેવેા થઇ જાય છે. પછી તે દેારાના કેાકડા વાળી લે છે. એકજ તાંબાના વાસણ-માંથી બે ત્રણ કે વધારે કાચની નળીએાના છીદ્રમાં દ્રાવણને પસાર કરીને એક કરતાં પણ વધારે દેારાએા કાઢી શકાય છે. એ દેારા પાયરૅાકસીલીનના બનેલા હેાવાથી તેમનામા સળગી ઉઠવાનેા ગુણ રહેલેા છે. તેથી વણવાના રેસા તરીકે એનેા ઉપયેાગ કરવા-

સારૂ આ ગુણ કાઢી નાંખવો પડે છે. એ દોરાઓને પ્રથમ નીર્મળ નાઇટ્રીક એસીડમાં અને પછી એમોનિયમ ફૉસફેટ કે એમોનિયમ સલ્ફાઇડમાં પસાર કરવામાં આવે છે. એથી કરીને રેષાઓમાંથી નાઇટ્રોજનનો કેટલોક ભાગ નીકળી જઈ તેઓ સામાન્ય સુતરના જેવા ન સળગી ઉઠે તેવા થાય છે

હાલમાં કૃત્રીમ રેશમ બનાવવાનો પેટન્ટ, ફ્રાન્સની એક કંપનીએ લીધો છે. તેમની રેશમ બનાવવાની રીત આ પ્રમાણે છે લાકડાના કડકાઓનો ભુકો કરી તેમને લાહી જેવા બનાવી કારડીગ મશીનમાં તેને ખુબ વાટવામા આવે છે અને વેસ્ટ કૉટનના જેવુ રૂ બનાવવામા આવે છે પછી તેને વગળથી ૧૪૦° થી ૧૬૦° c ઉષ્ણમાને સુકવવામા આવે છે. અને તે ગરમ જ્યાને સખ્ત નાઇટ્રીક અને સલ્ફ્યુરીક એસીડના મીશ્રણમા માટીના વાસણોની અદર પલાળવામા આવે છે. પછી જે નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બને તેને સેન્ટી ફ્યુગલથી એવી રીતે નીચોવવામા આવે છે. કે તેમાં સેંકડે ૧૦ ટકા એસીડ રહે પછી તેને નાની લોખડની ગાડીઓમા ભરીને સુકવવાના ઓરડામા લઇ જાય છે.

આ ઓરડા કારખાનાથી લગભગ ૧૦ વાસને છેટે હોય છે. ત્યાં આગળ તેને સળગી ઉઠવાના ભયને લીધે ઘણી સાવચેતીથી ૩૦° c ઉષ્ણમાને સુકવવામાં આવે છે. પછી સુકાયલા નાઇટો સેલ્યુલોઝને આલ્કોહોલ અને ઇથર સરખા પ્રમાણમાં મીશ્ર કરેલા હોય તેવી કઢાઇમાં ભરવામાં આવે છે ત્યાં તેનુ ૨૦ ટકાનું દ્રાવણ થઇ રહે છે. પછી તેને રેશમની ચાલણીથી ગાળી લઇને બંધ વાસણમાં ભરી વણવાના યત્રમા વાયુશોષક યંત્રની મદદથી લેવામાં આવે છે (યત્રની મદદથી ધકેલવામાં આવે છે) તે વાસણને કેટલાક કાણાવાળા મોડા જડેલા હોય છે. અને તે કાણા ઘણા બારીક હોય છે તે દોરા પાણી ભરેલા વાસણમાં ઉતરે છે ને ત્યાં તે સખ્ત થઈ જાય છે પછી એવા ૪ થી ૧૨ દોરા ભેગા કરીને બોબીન્સ ઉપર વીટાળવામાં આવે છે

કોલોડીયનમાનો આલ્કોહોલ થંડા પાણીમાં રહે છે. અને ઇથિરની વરાળ થઇ. જઇને ભારે વરાળ પાણીની નીચે બેસે છે પછી તે રેશમના દોરાઓની આંટીઓ કરી તેમને ૩૦° c ઉષ્ણમાનવાળા એમોનીયમ સલ્ફાઇડના દ્રાવણમાં આશરે એક કલાક સુધી ડુબાવવામાં આવે છે. એટલા વખતમાં તે રેષાઓમાથી સેકડે ૭૫ ભાગ નાઇટ્રોજન જતો રહે છે. પછી તરતજ તે આંટીઓને બહોળા પાણીમાં પસાર કરી પછી લગાર નાઇટ્રીક એસીડથી અમ્લ કરેલા પાણીમાં પસાર કરવામા આવે છે. ને છેવટે તેમને નીચોવીને સાધારણ ઉષ્ણમાને સુકવવામાં આવે છે. ડીનાઇટ્રેશન (નાઇટ્રોજન કાઢી નાંખવાની) રીતથી કૃત્રીમ રેશમમાંથી સેંકડે ૪૦ ટકા વજન ઓછું થાય છે. પણ પછીથી તે આંટીઓને એમોનીયમ ફોસફેટમાં પસાર કરવાથી થોડોક વધારો થાય છે.

ઉપરના ટુંકા વર્ણન ઉપરથી જણાશે કે કૃત્રીમ રેશમના કારખાનાનુ કામ ભય ભરેલું ગુચવણ ભરેલું અને ખરચાળુ છે એ મુશ્કેલીઓ દુર કરવા માટે ઘણા પ્રયત્નો કરવામા આવ્યા છે ને તેમાં થોડી ફતેહ મળી છે.

આ ફ્રાન્સની કંપની દરરોજ ૬ હંડ્રવેટ રેશમ બહાર પાડે છે. દર હંડ્રવેટે ૫ શીલીંગ ખર્ચ આવે છે. અને ૧૧ શીલીંગ ઉત્પન્ન થાય છે. શારડોનેની રીત કરતાં આ રીતથી બનાવેલું રેશમ વધારે મજબુત હોય છે. કારણકે નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝમાં સલ્ફ્યુરીક એસીડ હોવાથી તેનું વધારે સખ્ત દ્રાવણ થઈ શકે છે. આ શીવાય કૃત્રીમ રેશમ બનાવવાની બીજી રીતો પણ છે. તે નીચે પ્રમાણે છે.— (૧) Vivier ની રીત દ્રાવનાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ માછલીનો સરસ અને ગટાપરચાના મીશ્રણને ગ્લેસીયલ એસેટીક એસીડમાં ઓગાળવામાં આવે છે. આવી રીતે બનાવેલા રેષાને ઘણી ચળકાટી હોય છે.

કૃત્રીમ રેશમ ખરા રેશમના જેવું હોય છે. તેને ઘણી સુંદર ચળકાટી હોય છે. પણ તેમાં મજબુતી અને સ્થીતીસ્થાપકતા હોતી નથી. કૃત્રીમ રેશમ કરતાં ખરૂ રેશમ બમણું મજબુત હોય છે. એનું વિશિષ્ટ ગુરૂતત્વ ૧.૫ છે. એની રંગવાની રીત ખરા રેશમના જેવી છે. પણ એને ઘણા ગરમ મજ્જનમાં રંગવું નહી. કારણકે તેથી તે ઘાસ જેવો બરડ થઇ જાય છે. અને તેની ચળકાટી તથા નરમાશ કમી થાય છે.

સુતર ઉપર હાયડ્રોકલોરીક એસીડનું કાર્ય.

સખ્ત હાયડ્રોકલોરીકમાં સુતરને પલાળી સુકવવામાં આવે છે. ત્યારે તેનું પૃથક્કરણ થાય છે. અને તેનો ભુકો થઇ જાય છે. થંડા સખ્ત હાયડ્રોકલોરીક એસીડનુ કાર્ય સલ્ફ્યુરીક એસીડના જેવુંજ પણ જરા ધીમે થાય છે અને તેથી કરીને જે પદાર્થો બને છે તે પણ સલ્ફ્યુરીક એસીડથી બનતા પદાર્થોના જેવા છે

સુતર ઉપર નીર્બળ ખનીજ એસીડોનું કાર્ય.

નીર્બળ ખનીજ એસીડોના થંડા દ્રાવણોથી સુતર ઉપર ઘણુંજ ઓછું કાર્ય થાય છે. પણ એવા થંડા દ્રાવણમાં સુતરને પલાળીને સુકવવામાં આવે તો પાણી ઉડી જવાને લીધે એસીડ સખ્ત થઇ રેષાનો નાશ થાય છે.

સુતર ઉપર સેંદ્રીય એસીડોની અસર.

ટારટરીક એસીડ, સાઇટ્રીક એસીડ અને ઓકઝેલીક એસીડોના દ્રાવણોમાં જો સુતરને બોળવામાં આવે તો કાંઇ પણ કાર્ય થતું નથી. પણ એ એસીડોના બે ટકાના દ્રાવણોમાં સુતર બોળવામાં આવે તો કાંઇ કાર્ય થતુ નથી પણ જો ૧ કલાક સુધી ૧૦૦°C ઉષ્ણ કરવામાં આવે તો તે લગાર નબળુ પડે છે. જો આ એસીડના દ્રાવણોને ગુંદર કે સ્ટાર્ચની લાહી સાથે મેળવીને કપડા ઉપર છાપ્યા હોય ને પછી તેમને સુકી ગરમી આપતાં વરાળ આપવામાં આવે તો તેમના ઉપર ઘણું નુકશાનકારક કાર્ય થતું નથી. પણ દબાણ સાથે વરાળ આપીએ તો કપડું સેજ નબળુ પડે છે. માટે કપડા ઉપર સ્ટીમકલર્સ છાપતી વખતે મશાલાના ચાર ટકા સુધી ઉપરની એસીડો નાખી છાપવામાં આવે તો ઘણી ધાસ્તી નથી. એસેટીક એસીડથી કાંઇ પણ કાર્ય સુતર ઉપર થતું નથી

સુતર ઉપર ધાતુના ક્ષારોની અસર.

નીર્ગુણ ક્ષારોથી સુતર ઉપર કાંઈ કાર્ય થતું નથી. પણ કેટલાએક એસીડ ક્ષારો જેવા કે એલ્યુમીનીયમ, લોખંડ, અને ક્રામીઅમના કલોરાઇડ, નાઇટ્રેટ અને સલ્ફેટ તથા ઝીન્ક અને મેગનીઝીયમના કલોરાઇડ વીગેરેના દ્રાવણમાં સુતરને પલાળવામાં આવે છે, ત્યારે તેના ઉપર નીર્બળ ખનીજ એસીડોના જેવું કાર્ય થાય છે. એટલે થંડા દ્રાવણથી ઘણું થોડું થાય છે. પણ તેને ઉકાળવામાં અથવા તો વરાળ આપવામાં આવે તો તરતજ સડી જાય છે. ક્ષારનું પૃથકકરણ થઇ એસીડ છુટો પડે છે. માટે સુતરાઉ કપડા અથવા જે કપડામા સુતર હોય તેને ગમે તેટલા નીર્બળ ખનીજ એસીડના અથવા પૃથકકરણથી એસીડ છુટી પડે તેવા ક્ષારના દ્રાવણમા બોળ્યા પછી સારી પેઠે ધોઇને બધી એસીડ નીકળી ગયા પછી સુકવવું જોઇએ. નહી તો તે સડી જશે.

કારબોનાઇઝીંગ.

આ પ્રમાણે નીર્બળ ખનીજ એસીડો અને એસીડ ક્ષારના દ્રાવણોનું સુતર ઉપર જે કાર્ય થાય છે. તેનો ઉપયોગ ઉન, શાડી અને મંગોના કારખાનામાં કારબોનાઈઝીંગની ક્રિયા કરવામાં આવે છે ઉન હમેશા સુતર, શણુ વીગેરે વનસ્પતી રેષાઓના ભેળવાળું હોય છે તેથી તેમાથી વનસ્પતી રેષા કાઢી નાંખી શુદ્ધ કરવાની જરૂર છે. અને તેને માટે જે ક્રિયા કરવામાં આવે છે તેને કારબોનાઈઝીંગની ક્રિયા કહે છે. એ ચીંથરાને ૨° થી ૮° Tw સુધીની હાયડ્રોકલોરીક એસીડ અને સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં ૨ ૧૨ થી કલાક ડુબાવી રાખવામાં આવે છે. પછી હાઇડ્રોએકસટ્રેકટરથી નીચોવીને વધારેતી એસીડ કાઢી નાખી પછી ૩૦°C થી ૪૫°C ઉષ્ણમાને સુકવવામા આવે છે. અને પછી બે કે ત્રણ કલાક પછી ૭૦°C થી ૮૦°C ઉષ્ણમાને સુકવવામાં આવે છે. એ ઉષ્ણમાને વનસ્પતી રેષાઓ કારબોનાઇઝ થાય છે. એટલે સેલ્યુલોઝનું હાઇડ્રોસેલ્યુલોઝમાં રૂપાંતર થાય છે. એ પદાર્થ ભુકા જેવો હોવાથી ખંએરી નાંખવામાં આવે છે. ને ઉન તેવું ને તેવું રહે છે.

કારબોનાઇઝ કરવા માટે એલ્યુમીનીયમ કલોરાઇડનો પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એનું જે કાર્ય થાય છે તેનો મુદ્દો એ છે કે એલ્યુમીનીયમ કલોરાઇડનું પાણીમાં દ્રાવણ કરી તેમાના પાણીને ગરમ કરી પાણી ઉરાડી દેવામાં આવે છે ત્યારે તેનું પૃથકકરણ થઇ હાઇડ્રોકલોરીક એસીડ વનસ્પતી રેષા ઉપર ઘણુંજ સખ્ત કાર્ય કરી રેષાનો નાશ કરે છે.

એલ્યુમીનીયમ કલોરાઇડથી કારબોનાઇઝીંગની ક્રિયાનો ઉપયોગ એ બીજી અગત્યની બાબતમાં કરવામાં આવે છે. તે નીચે પ્રમાણે

સુતર અને ઉનના દોરાથી વણેલા કપડા ઉપર એલ્યુમીનીયમ કલોરાઇડને લઇ સાથે મેળવી મરજી મુજબ ભાતો છાપી પછી તે કપડાને કારબોનાઇઝીંગની ભઠ્ઠીમાં

મુકવામાં આવે છે. એટલે જે ભાગ ઉપર એલ્યુમીનીયમ ક્લોરાઈડ છાપેલો હોય તે ભાગ ઉપરના સુતરનો નાશ થઈ જાય છે. અને તેથી કરીને તે કપડામાં જાળી જેવી ભાત પડે છે.

સુતર ઉપર અલ્કલીની અસર.

સેલ્યુલોઝ ઉપર એસીડો કરતાં અલ્કલીની અસર ઘણીજ જુદા પ્રકારની થાય છે. ને વેપારમાં સુતરને ધોવા અને રંગવામાં સોડાને કૉસ્ટીક સોડાથી બનાવેલા અલ્કલાઇન દ્રાવણોનો જે બહોળો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તે ઉપરથી જણાય છે કે આ કાર્યો ઘણાંજ અગત્યના છે. વળી મર્શરાઇઝીંગની ક્રિયા કરવામાં પણ કૉસ્ટીક સોડાનો બહોળો ઉપયોગ થાય છે

અલ્કલાઇન કારબોનેટ અથવા નીર્બળ અલ્કલાઇન પદાર્થો જેવા કે ટકણખાર, ફૉસફેટ ઑફ સોડા, સાબુ વીગેરેથી સુતર ઉપર કોઇપણ જાતનું નુકશાનકારક કાર્ય થતું નથી. એમોનીયા સુતર ઉપર કાંઇ કાર્ય કરતું નથી ચુનાના ઉકળતા દુધના જેવા પાણીના કાર્યથી પણ કાંઇ નુકશાન કારક કાર્ય થતું નથી. પણ આ દ્રવમાં સુતરને દ્રવની સપાટી નીચે ડુબતું રાખવું. જો ઉકળતી વખતે બહાર નીકળીને તેને હવા કે વરાળ લાગે તો તેટલો ભાગ સડી જાય છે.

કૉસ્ટીક સોડા કે કૉસ્ટીક પોટૅશના બે થી સાત ટકાના દ્રાવણો ટંડા હોય ત્યારે તેમાં સુતર કે સેલ્યુલોઝને લાંબો વખત બોળી રાખ્યાથી તેને નુકશાન થતું નથી જો એ કૉસ્ટીક સોડાના દ્રાવણો ૧ થી ૨ ટકાના હોય તો તે ઉંચા ઉષ્ણમાને તે ઘણા ભારે દબાણ નીચે પણ નુકશાન કરતો નથી આ વાત બ્લીચીંગમાં ઘણી અગત્યની છે કારણ કે તે વખતે સુતરને કૉસ્ટીક અલ્કલીમાં ઘણા ઉંચા ઉષ્ણમાને ઉકાળવું પડે છે ૩ ટકાથી વધારે બળવાળા કૉસ્ટીક સોડાના દ્રાવણોમાં સુતરને દબાણ સાથે ઉકાળવાથી તેમાંનો સેલ્યુલોઝ વિદ્રાવ્ય રૂપમાં આવે છે. સુતરને બ્લીચીંગ કરવા સારૂ કૉસ્ટીક અલ્કલી કે ચુના સાથે ઉકળતી વખતે હવા દુર રાખવાની કાળજી રાખવી નહીં તો સેલ્યુલોઝનું ઑક્સીસેલ્યુલોઝમાં રૂપાંતર થાય છે.

સુતર ઉપર ૫૦° Tw ના કૉસ્ટીક સોડાના દ્રવનું કાર્ય કરવાથી રેષાઓ ફુલીને ગોળ થઇ જાય છે. અને અર્ધપારદર્શક બને છે. ને તેનું વચનું છીદ્ર પુરાઇ જાય છે અને તેની લંબાઇ દેખાઇ આવે એવી રીતે ઓછી થઇ જાય છે. તેમનુ વજન અને મજબુતી વધે છે. તેમજ તેમની રંગો સાથેની પ્રીતીમાં ઘણોજ વધારો થાય છે. સન ૧૮૪૪ માં લેન્કેશાયરના છીંટ છાપનાર જોન મર્શરે આ સખ્ત અલ્કલીના પ્રતીકાર્યનો પ્રથમ અભ્યાસ કર્યો હતો. તે એક વખત સુતરના કપડામાંથી કૉસ્ટીક સોડાનું દ્રાવણ ગાળતો હતો તે વખતે તેને આ ફેરફારો માલમ પડયા હતા ગાળતી વખતે કપડામાંથી દ્રવ ધીમે ધીમે ગળાતો હતો. મુળ દ્રાવણ ૬૦° Tw નું હતું પણ ગળાઇ આવેલો દ્રવ ૫૩° Tw નો થયો હતો. અને તેજ વખતે કપડું અર્ધ પારદર્શક થઈ ગયું હતું. તે

કપડું જાડું થઇ ગયું હતું તેને ધોઇ નાખી અલ્કલી કાઢી નાખ્યા પછી તેના વજનમાં અને મજબુતીમા વધારો થયો હતો. વળી તેની રંગો ચુસવાની શકિત પણ વધી હતી. આ ક્રીયાનો મર્ગરે ૧૮૫૦ની સાલમાં પેટન્ટ લીધો હતો. એ ક્રીયાને હાલમાં સામાન્ય રીતે મર્સેરાઇઝીંગની ક્રીયા કહે છે. એ ક્રીયા નીચે પ્રમાણે થાય છે. સુતરના કપડાને ૧૦ ટકાના કોસ્ટીક સોડાના દ્રવમા ડુબાડવામાં આવે છે ત્યારે રેષાઓ ફુલે છે અને ચીકણા તથા પારદર્શક થાય છે. તથા કપડાનું વજન ૩૫ટ્ટે થી ટ્ટે જેટલું ઘટે છે ઝીણું કપડું જેમાં ૧ ઇંચમાં ૨૦૦ પીક હોય તે સંકોચાઇને ૨૭૦ પીક જોઇએ તેટલું સંઘટ થાય છે. અને મજબુતી એટલી બધી વધી જાય છે કે જે કપડાનો કકડો પ્રથમ ૧૨ પાંડના વજનથી તુટી જતો હતો. તે આ ક્રીયા કર્યા પછી ૨૨ પૌંડનુ વજન ખમી શકે છે. વળી આ ક્રીયા કર્યા પછી વજનમાં પણ મુળ કાપડ થી ૪ાા થી ૫ાા ટકાનો વધારો થાય છે. આ વજન વધવાનું કારણ એ છે કે તેની અસલની હાયગ્રોસ્કોપીકમોઇસ્ચરની સાથે તેમાં બીજુ પાણી વધે છે. આ પાણી ૧૦૦° C ઉષ્ણમાન સુધી રેષાઓને તપાવીએ તો આ સ્વભાવીક ભીનાશની સાથે ઉડી જાય છે આ ક્રિયામાં જે રસાયનીક ફેરફાર થાય છે. તેનું કારણ મર્શર એવું જણાવે છે કે સેલ્યુલોઝ કોસ્ટીક સોડા સાથે મળીને એક સયુકત પદાર્થ સોડીયમ સેલ્યુલોઝ બને છે. અને તેની સારણી C_{12} H_{20} O_{10} CNAOH વળી આ પદાર્થ અલ્કલી સેલ્યુલોઝના નામથી ઓળખાય છે. એના ઉપર કાર્બનડાય ઑક્સાઇડનું કાર્ય કરવામાં આવે તો સેલ્યુલોઝથી ઓકારબોનેટ બને છે. એ પદાર્થને જ્યારે પાણી સાથે મિશ્રણ કરવામાં આવે ત્યારે એક જાડુ દ્રાવણ બને છે. જેને વીસકોઝ કહે છે. તેનું ગરમીથી અથવા કેટલાક ક્ષારો થી પૃથકકરણ થઇને સેલ્યુલોઝ હાઇડ્રેટ અને અલ્કલી છુટા પડે છે. ને કારબનડાય સલ્ફાઇડ પણ છુટો પડે છે. આ વીસકોઝ દ્રવને ઝીણી ટયુબ્સમાંથી પસાર કરીને આ આ પ્રકારે તેનું પૃથકકરણ કરવાથી રેશમના જેવી ચળકાટીવાળો સેલ્યુલોઝનો દોરો બને છે. આ વીસકોઝ રેશમ જ્યારે ભીનું હોય છે. ત્યારે નરમ હોય છે. જે ઘણુંજ ચળકતું હોય છે. અને રંગોને ઘણીજ સારી રીતે ચુસી શકે છે. વળી વીસકોઝનો ઉપયોગ કાગળની સાઇઝીંગ બનાવવામાં છીંટ છાપવામાં ફીકસીંગ એજન્ટ તરીકે અને સીમેન્ટ તરીકે પણ કરવામાં આવે છે. વળી મર્સેરાઇઝ કરેલા રેષાઓની સંગાથે રંગ જોડે પ્રીતીમાં વધારો કરે છે. ને વળી પ્રત્યક્ષ રંગોની બાબતમાં તે એક અજાયબી ઉપજાવે છે. દાખલા તરીકે એક સુતરનો બ્લીચ કરેલો કકડો ને બીજો સુતરનો મર્સેરાઇઝ કરેલો કકડો બેન્ઝો પરફયુરીનમાં સાથે રંગીએ તો મર્સેરાઇઝ કરેલા કકડા ઉપર બ્લીચ કરેલા કકડા કરતાં ત્રણ ઘણો વધારે રંગ ઘેરો ચડશે. વળી મર્સેરાઇઝ કરેલા રેષાને ટેનીન પદાર્થો સાથે ઘણી વધારે પ્રીતી હોય છે.

વેલ્સ્ટરક્રમના માણસે સુતરને મર્સેરાઇઝ કર્યા પહેલાં અને મર્સેરાઇઝ કર્યા પછી સુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી પરીક્ષા કરી છે. તેમાં એ એમ જણાવે છે કે આ ક્રીયા કરવાથી રૂના રેષાઓ ચપટા મટી જઈ ગોળ બને છે. ને પાકા રેષાની માફક તે વધારે નરમ

થાય છે. ને વચલું છીદ્ર ઘટ થઇ વધારે નાનું થાય છે. કપડું સંકોચાય છે. રેષા વધારે ચળકતા થાય છે. વળી રેષાનો વળ આ ક્રીઆથી ઉકલવા માંડે છે. ને સીધા સળીઆનો જેવો થઇ જાય છે.

આ રીતથી જો કે આટલા બધા ફાયદા થાય છે તોપણ હજુ સુધી તેનો મોટા પાયા પર ઉપયોગ કરવામાં આવતો નથી. તેનું કારણ સુતરનું સંકોચાવાપણું છે. તેથી કરીને કપડાની કીંમત ઘણી વધી પડે છે.

મર્સેરાઇઝ કરવામાટે સાધારણ રીતે કૉસ્ટીક સોડાનું દ્રાવણ ૪૫° Tw થી ૫૫° Tw સુધીનું છે. આ દ્રાવણમાં મર્સેરાઇઝની ક્રીયા તરત થાય છે. તેમાં સામાન્ય ઉષ્ણમાને કપડાને માત્ર એક મીનીટ બોળવું ને પછી ધોઇ નાખવું. આ ઠેકાણે યાદ રાખવું કે ઠંડા કૉસ્ટીક સોડાના દ્રાવણથી મર્સેરાઇઝની ક્રિયા થાય છે. ગરમ દ્રાવણોથી થતી નથી આ ક્રીયા કર્યા પછી પાણીમાં ધોતી વખતે કપડું ઘણુ જ સંકોચાઇ જાય છે. તેથી એ ક્રિયા ઘણી ઉપયોગમાં આવતી નહોતી. તોપણ હાલમાં લોવે નામના માણસે નક્કી કર્યું છે કે જો કપડાને સારી પેઠે ખેંચી તે કપડાને મર્સેરાઇઝ કર્યું હોય તો તે સંકોચાતું નથી. વળી એ ક્રિયા કર્યા પછી તેઓને તેવી ખેંચેલી સ્થીતીમા તેને ધોઇને સુકાવા દેવું જોઇએ. આથી કપડા ઉપર રેશમના જેવી ચળકાટી આવે છે આ પ્રમાણે ખેંચેલા સુતરને મર્સેરાઇઝ કરવાનું કામ તેને રેશમના જેવો દેખાવ આપવા માટે બહોળા પાયા પર ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ મર્સેરાઇઝ કરેલા કપડાને રંગો સાથે ઘણી સારી પ્રીતી છે. રંગ મજ્જનમાંથી રંગ તરત ચુસી લે છે. અને ઘણા ચળકતા ગેડ રંગાય છે.

રેષા ઉપર ઉષ્ણનું કાર્ય.

સુતરના રેષામાં અશધ્ધી ઘણીજ થોડી છે ને તેઓ લગભગ શુદ્ધ સ્થીતીમાં હોય છે. તેથી ખાસ કરીને બ્લીચ કરેલા જે બીલકુલ ભીનાશ વગરના સુકા સુતરને ઘણા લાંબા વખત સુધી રાખીએ તોપણ કાંઈ નુકશાન થતું નથી. પણ જો તેની અંદર બીજા સેંદ્રીય પદાર્થો જેવા કે સ્ટાર્ચ, સુંદર વીગેરે જે કપડાને ફીનીશ કરવામાં વપરાય છે. તેને તેની અંદર ઘાલીને ભીનાશવાળી અને ગરમ હવાવાળી જગ્યામાં ભરી મુકવામાં આવે તો તે ધીમે ધીમે નબળુ પડતું જઇ સડી જાય છે. એનું કારણ એ છે કે એવી જગ્યામાં રાખવાથી રેષાઓ ઉપર એક ઘણાજ હલકા પ્રકારની વનસ્પતી કે જેને સામાન્ય રીતે ઉબ (ફુગ) કહે છે. તે ઉગી નીકળે છે.

એ વનસ્પતી કપડામાં રહેલા સ્ટાર્ચ ઉપર પોતાનું ગુજરાન ચલાવે છે. અને તેમાં તેમનું પૃથક્કરણ થઇને રેષાઓ ઉપર અસર કરે છે. માટે કપડાને સારા હવાવાળા સુકા ઓરડામાં રાખવાની જરૂર છે.

સુતર ઉપર દવ તથા આકળાનું કાર્ય.— સુતરનું બીનું કપડું જ્યારે ઇંધીથી ઢંકી જાય છે ત્યારે નબળુ પડે છે.

સુતર ઉપર ઑક્સીડાઇઝીંગ એજંટોનું કાર્ય.

ઑક્સીડાઇઝીંગ પદાર્થો નાઇટ્રીક એસીડ, ક્લોરીન, બ્લીચીંગ પાઉડર પરમેન્ગનેટ ઓફ પોટૅશ અને ક્રોમીક એસીડ મુખ્યત્વે કરીને છે.

નાઇટ્રીક એસીડથી સુતરનું ઑક્સી સેલ્યુલોઝ બને છે. કારણકે (ઑક્સીડેશન) કાર્ય થયું કહેવાય છે આ પદાર્થ એક ધોળો છે ને પાણી સાથે મળે છે ત્યારે હાઇડ્રેટ થઇ જાય છે ને તે ચીકણો હોય છે. એ પદાર્થ નાઇટ્રીક એસીડ અને સલ્ફ્યુરીક એસીડના મીશ્રણમાં ઓગળે છે. એ દ્રાવણમાં પાણી રેડીએ તો સેલ્યુલોઝ ટ્રાયનાઇટ્રેટનો નીપાત આવે છે.

બ્લીચીંગ પાઉડર અને હીપો ક્લોરાઇડના સખ્ત દ્રાવણોમાં સુતરને પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે તે નબળું પડી જાય છે. ને સડી જાય છે.

ઘણાજ નીર્મળ બ્લીચીંગ પાઉડરના દ્રાવણમાં સુતરને ઉકાળીએ તો સડી જાય છે અને એ સડવાનું કારણ તેનો ઑક્સી સેલ્યુલોઝ થવાને લીધે છે. પણ આ વખતે જે સેલ્યુલોઝ બને છે તે નાઇટ્રીક એસીડથી બનેલા ઑક્સી સેલ્યુલોઝ કરતાં જુદા પ્રકારનો છે. આ ઑક્સી સેલ્યુલોઝને કોલટારના રંગો સાથે ઘણીજ પ્રીતી છે.

કપડું અથવા સુતર બ્લીચ કરતી વખતે બ્લીચીંગનું દ્રાવણ જો ઘણું સખ્ત વાપરવામાં આવે તો લાંબો વખત સુધી તેમાં રહેવા દેવું નહિ. રહેવા દીધાથી સડી જાય છે. ૫° Tw ના બ્લીચીંગ પાઉડરના દ્રાવણમાં કપડાને એક કલાક પલાળી હવામાં સુકવી ધોઇ નાંખવામાં આવે તો તેનામાં બેઝીક રંગો ચુસવાની શક્તિ (પ્રાણીજ રેસાઓની માફક) આવે છે. આવા પ્રકારનું સુતર એલ્યુમીનીયમ, લોખંડ વગેરે નૉરમલ ક્ષારોનું એકદમ પૃથકરણ કરીને ધાતુના ઑક્સાઇડોને પોતાના તરફ ખેંચી લે છે. આમ થવાનું કારણ એવું માલમ પડયુ છે કે હવામાંના કારબોનીક એસીડથી બ્લીચીંગ પાઉડરમાંની હીપો ક્લોરસ એસીડ છુટી પડે છે. ને તેથી સુતરનું ઑક્સી સેલ્યુલોઝમાં રૂપાંતર થાય છે. બ્લીચ કરેલા સુતરમાં ઑક્સી સેલ્યુલોઝ થયો છે કે નહિ તે જોવા માટે તેને મેથીલીન બ્લુના નીર્મળ દ્રાવણમાં બોળીએ તો તેના ઉપર રંગ ચઢશે.

એલ્યુમીનિયમ સલ્ફોસાયનાઇડ

(M. L. B. કૉટન ડાઇંગ પાર્ટ ૩. પાન ૧૬૩)

એલ્યુમીનયમ સલ્ફોસાયનાઈડ $Al_2 (CNS)_6$ માં લીકયુલર વેટ ૪૦૨ એને સલ્ફેટ ઑફ એલ્યુમીના અને સલ્ફોસાયનાઈડ ઑફ બેરિયમમાંથી બનાવવામાં આવે છે. એનાથી છાપવાના યંત્રના પોલાદના ડૉકટરો ખવાઇ જતા ન હોવાથી અને પાસના પદાર્થોમાં રહેલી લોખંડની સ્હેજ અશુદ્ધિઓની અસર એનાથી નાબુદ થતી હોવાથી એનો ઉપયોગ સ્ટીમ એલીઝરીનરેડ અને સ્ટીમ એલીઝરીન પિન્ક છાપવા માટે પાસના પદાર્થ તરીકે એનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. વળી એનિલિન બ્લૅકના રેઝિસ્ટ તરીકે પણ વપરાય છે.

સલ્ફોસાયનાઈડ ઑફ એલ્યુમીના ૧૮° tw

{ ૬૩૦૦ ભાગ સલ્ફેટ ઑફ એલ્યુમીનાને
{ ૧૦૦૦૦ ભાગ પાણીમાં ઓગાળો.

{ ૮૫૦૦ ભાગ સલ્ફોસાયનાઈડ ઑફ બેરીયમને
{ ૧૦૦૦૦ ભાગ પાણીમાં ઓગાળો.

પછી બંને દ્રાવણોને મિશ્ર કરી ઠરવા દો, નીતારી લો, ગાળી લો. અને ગાળેલા દ્રાવણને ૧૮° tw નું કરો.

સલ્ફોસાઇનાઇડ ઑફ એલ્યુમીનાનો ઉપયોગ એલીઝરીનથી રાતા તથા ગુલાબી વર્ણો રંગવામાં કરવામાં આવે છે. એનાથી લોખંડની અસર નાબુદ થાય છે.

૧ નાઇટ્રેટ ઑફ એલ્યુમીના ૨°tw (એન્ટોક.)

૧૦૦૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં
૫૦૦ ગ્રા. નાઇટ્રેટ ઑફ લેડ અને
૫૦૦ ગ્રા. ફટકડી ઓગાળો.
હલાવી ઠરવાદો અને ગાળીને ૨૦° tw નું બનાવો.

Rothwell પા. ૬૯

૨ નાઇટ્રેટ ઑફ એલ્યુમીના ૧૫° tw

૬ પૌન્ડ લેડ નાઇટ્રેટ
૬ પૌન્ડ ફટકડી લઈ તેમને
૧ ગ્યા. પાણીમાં ઓગાળો
જુદાં જુદાં ઓગાળી મિશ્ર કરી ઠરવાદો. ઉપરનુ પાણી નીતારી લઇ બાકીનું ગાળીલો અને ૧૪° tw નું કરો.

Antonio

એલ્યુમિનેટ ઑફ સોડા ૩૦° tw (૨૦ Bé)

અથવા

આલ્કેલાઇન એલ્યુમીના મોર્ડંટ

૧ લિટર કૉસ્ટીક સોડા લઈ ૬૫° tw (૩૬ Bé) માં જેટલો ઓગળે તેટલો

આયર્ન આલ્કેલાઇન મોર્ડંટ. (Antonio)

૨ ભાગ નાઇટ્રેટ ઓફ આયર્ન
૨ ભાગ કોસ્ટીક સોડા ૬૫° tw (Bé)
૧ ભાગ ગ્લિસરીન

બહુવર્ણેનિ માટે ગ્લિસરીન ખાસ કરીને ઉપયોગી છે. વ્યવહારમાં નીચેની રીત પ્રમાણે બનાવવાથી ઠીક પડે છે.

આયર્ન આલ્કલાઇન મોર્ન્ટ. (Antonio)

૨૦ ભાગ નાઇટ્રેટ ઓફ આયર્ન ૫૨° tw (૩૦° Bé)
૬૦ ભાગ ગ્લિસરિન
૨૦ ભાગ એમોનિયા.

પ્રથમ નાઇટ્રેટ ઓફ આયર્નને ગ્લિસરીન સાથે મિશ્ર કરી પછી એમોનિયા ઉમેરવો ચોખ્ખા દ્રવને સીસામાં ભરી ઉપયોગ માટે રાખી મુકવો.

આયર્ન આલ્કેલાઇન મોર્ડંટને પાણીથી નિર્બળ કરી તેમાં સુતરનુ કપડુ પલાળીને હવામાં સુકવવાથી
લોખંડનો ઓકસાઇડ કપડા ઉપર ચોટે છે. વળી એને ગુંદર સાથે મેળવીને છાપવાથી પણ સારૂં કામ થાય છે.

Antonio.

નાઇટ્રેટ ઓફ આર્યન ૭૫° tw (૪૦ Be)
૧ લિટર ઉકળતા પાણીમા
૧૦૦૦ ગ્રા. નાઇટ્રેટ ઑફ લેડ અને
૧૦૦૦ ગ્રા. હીરાકશી ઓગાળો.
ઠરવાદઇ ગાળી લો વધારે નિર્બળ પાસની જરૂર હોયતો પાણી વધારે રેડવુ.
સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ આયર્ન.
સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ બેરીયમ અને હીરાકશીના ડબલ ડીકામ્પોઝીશનથી બનાવવો

Antonio

૧—એસીટેટ ઓફ ક્રોમ ૬૫° tw (૧૦° Bé)
૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં
૩૦૦ ગ્રા. ક્રોમ એલમ ઓગાળીને પછી
૩૦૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ઉમેરો.

ઓગાળીને ઠરવાદો. અને ગાળી લઇ ૬૫° tw નું કરો.

વધારે સખત પાસ જોઇયે તો પાણી કમી કરવું અગર ઉપરના પાસને ઉકાળીને ઉરાડી મુકી સખત કરવો

દબાવેલો હાઇડ્રેટ ઑફ એલ્યુમીના ઓગાળો એટલે આશરે ૧૨૦૦ કે ૧૪૦૦ ગ્રા. હાઇડ્રેટ ઑફ એલ્યુમીના ઓગાળો પછી ઠરવા દઇ જરૂર પડેતો ગાળી લો અને ૨૦° tw નું કરો

૧—એસીટેટ ઑફ આયર્ન ૨૦° tw (Antonio)

૪૫૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમા
૨૭૫ ગ્રા. હીરાકશી ઓગાળો પછી
૨૭૫ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ઉમેરો.

ઓગળતા સુધી ઉકાળી હલાવો, ઠરવાદો અને ગાળી લો.

૨—એસીટેટ ઑફ આયર્ન ૧૫° tw

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમા
૨૦૦ ગ્રા હીરાકશી ઓગાળો પછી તેમા
૧૪૦ ગ્રા એમોનિયા વિ. ગુ. ૦ ૯ નો નાખી નિપાત પાડો

ઠરવાદો અને નિપાતને બે ત્રણ વખત નીતારીને ધોઇ નાખો અને બેરીયમ ક્લોરાઇડથી નિપાત ન આવે ત્યા સુધી ધોઇ ગાળી લઇ નીતરવા દો અને દબાવો એટલે આશરે ૧૫૦૦ ગ્રા. હાઇડ્રેટ ઑફ આયર્ન નીકળશે પછી,

૫૦૦ ગ્રા. ઉપરનો નિપાત લઇ તેને
૧ લિટર એસેટીક એસીડ ૯° tw માં ઓગાળો અને
૧૫° tw નુ કરો (વધારે પાણી ઉમેરીને)

૩—એસીટેટ ઑફ આયર્ન

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં
૫૦૦ ગ્રા. હીરાકશી ઓગાળો. પછી તેમાં
૨૦૦ ગ્રા. સોડા એશ ૯૮ ટકાનો લઇ તેને
૧ લિટર પાણીમાં ઓગાળીને ઉમેરી નિપાત પાડો

ઠરવાદો. ગાળીલો કેટલીક વખતે ધોઇ નીતારે એટલે ૭૫૦ ગ્રા. એસેટિક એસીડ ૯° tw મા ઓગાળો આ રીત ઉપરનીરીત કરતા વધારે સસ્તી છે.

૪—એસીટેટ ઑફ આયર્ન.

આયર્ન ફાઇલિંગ્સને raw એસેટીક એસીડ અથવા પાયરોલિગ્નયસ એસીડમાં ઓગાળવાથી બને છે.

૫—એસીટેટ ઑફ આયર્ન

એસીટેટ ઑફ લાઇમ અને હીરાકશીના ડબલ ડીકોમ્પોઝીશનથી બને છે. એ રીત વધારે સસ્તી છે.

આયર્ન આલ્કેલાઇન મોર્ડંટ. (Antonio)

૨ ભાગ નાઇટ્રેટ ઓફ આયર્ન
૨ ભાગ કોસ્ટીક સોડા ૬૫° tw (Bé)
૧ ભાગ ગ્લિસરીન

બહુવર્ણોનિ માટે ગ્લિસરીન ખાસ કરીને ઉપયોગી છે. વ્યવહારમાં નીચેની રીત પ્રમાણે બનાવવાથી ઠીક પડે છે.

આયર્ન આલ્કેલાઇન મોર્ડન્ટ. (Antonio)

૭૦ ભાગ નાઇટ્રેટ ઓફ આયર્ન ૫૨° tw (૩૦° Bé)
૬૦ ભાગ ગ્લિસરિન
૨૦ ભાગ એમોનિયા.

પ્રથમ નાઇટ્રેટ ઓફ આયર્નને ગ્લિસરીન સાથે મિશ્ર કરી પછી એમોનિયા ઉમેરવો ચોખ્ખા દ્રવને સીસામાં ભરી ઉપયોગ માટે રાખી મુકવો.

આયર્ન આલ્કેલાઇન મોર્ડંટને પાણીથી નિર્બળ કરી તેમાં સુતરનુ કપડુ પલાળીને હવામાં સુકવવાથી
લોખંડનો ઓકસાઇડ કપડા ઉપર ચોટે છે. વળી એને ગુંદર સાથે મેળવીને છાપવાથી પણ સારૂં કામ થાય છે.

Antonio.

નાઇટ્રેટ ઓફ આર્યન ૭૫° tw (૪૦ Be)
૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં
૧૦૦૦ ગ્રા. નાઇટ્રેટ ઑફ લેડ અને
૧૦૦૦ ગ્રા. હીરાકશી ઓગાળો.
ઠરવાદઇ ગાળી લો વધારે નિર્બળ પાસની જરૂર હોયતો પાણી વધારે રેડવુ
સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ આયર્ન.
સલ્ફોસાયનાઇડ ઓફ બેરીયમ અને હીરાકશીના ડબલ ડીકોમ્પોઝીશનથી બનાવવો.

Antonio

૧—એસીટેટ ઓફ ક્રોમ ૧૫° tw (૧૦° Bé)
૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં
૩૦૦ ગ્રા. ક્રોમ એલમ ઓગાળીને પછી
૩૦૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ઉમેરો.

ઓગાળીને ઠરવાદો. અને ગાળી લઇ ૧૫° tw નું કરો.

વધારે સખત પાસ જોઇયે તો પાણી કમી કરવું અગર ઉપરના પાસને ઉકાળીને ઉરાડી મુકી સખત કરવો

૨—એસીટેટ ઓફ્ ક્રોમ ૨૫° tw (૧૬° Bé)

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં

૧૩૦૦ ગ્રા. ક્રામ એલમ ઓગાળો અને પછી

૧૩૦૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ ઉમેરો

ઓગાળી, ઠરવા દઈ ગાળી લો સખત પાસ હોય ત્યારે નિપાતને ઘણી વખત ધોઇ નાખી ધોવડામણનો ઉપયોગ પાસને નિર્બળ કરવામાં અગર બીજો પાસ બનવવામાં કરવો

૩—એસીટેટ ઓફ્ ક્રોમ ૨૫° tw (૧૬° Bé)

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં

૨૦૦ ગ્રા. ક્રોમ એલમ ઓગાળીને તેમા

૬૪ ગ્રા સેાડાએશ

૨૫૦ ગ્રા પાણીમા ઓગાળી, સાવચેતીથી ઉમેરીને નિપાત પાડો. ગાળીને ધોઇ નાંખો અને નિપાતને નિતરવા દો એટલે આશરે ૩૦૦ ગ્રા. પેસ્ટ નીકળશે તેને

૧૪૦ થી ૧૫૦ ગ્રા, એસિટિક એસીડમાં ઓગાળો.

૪—એસીટેટ ઓફ્ ક્રોમ ૩૦° tw (૨૦ Bé)

૧૦૦૦ ગ્રા. એસેટિક એસીડ 9°tw માં

૧૦૦ ગ્રા. બાઇ ક્રોમેટ ઓફ્ પોટાશ ઉકળતામા ઓગાળો પછી

૫૦ ગ્રા. બ્રાઉન શુગર ઉમેરો અને જ્યાં સુધી દ્રાવણમાં લેડ એસિટેટથી પીળા નિપાત આવતો બંધ થાય ત્યાંસુધી ઉકાળ્યા કરો

Duerr.

૫—એસીટેટ ઑફ્ ક્રોમ.

अ

૧૦ ગ્રા. પાણી.

૧૦ પૌન્ડ સલ્ફ્યુરીક એસીડ

૩૦ પૌન્ડ બાઇ ક્રોમેટ ઓફ્ પોટાશ.

ब

૬ ગ્રા એસેટિક એસીડ ૫૦% નો

क

૫ ગ્રા. ગરમપાણી

૧૦ પૌન્ડ બ્રાઉન શુગર

अ ને ૧૦ ગ્રા. પાણી માય તેવી કડાઇમાં ઉકાળીને પછી ब દ્રાવણ ઉમેરો. અને પછી क દ્રાવણને એકી વખતે સઘળું ન ઉમેરતાં ½ ગ્રા અર્ધું અર્ધું ગ્રા. દરેક વખતે ઉમેરી ઉભરાઇ ન જાય તેવી રીતે ખુબ ઉકળતું રાખવુ અને સઘળુ ઉમેરાય

જતા સુધી ઉકાળ્યા કરવું. પછી ૪૦ ગ્યા. ના પીપમાં કાઢી લઇ થંડું પડવા દેવું ને બરાબર ઠરીને થયું હશે તો તે દ્રાવણમાં થોડાં ટીપાં લેડ એસીટેટ ઉમેરવાથી ચોખ્ખો પીળો નિપાત આવશે.

૬—એસીટેટ ઑફ ક્રોમ ૩૨° tw.

અ ૨૦ ગ્યા ઉકળતું પાણી.
 ૯૦ પૌન્ડ ક્રોમએલમ.

બ ૧૦ ગ્યા. ઉકળતું પાણી.
 ૧૪ પૌન્ડ સોડાએશ.

અ માં બ ઉમેરો. ઠરવાદો. નિપાતને ધોઇ નાખો અને પછી ૩ ગ્યા એસેટીક એસીડ ૫૦ % નામાં ઓગાળો.

૭—એસીટેટ ઑફ ક્રોમ

૧૦ ગ્યા. ઉકળતા પાણીમાં
૮૦ પૌન્ડ ક્રોમ એલમ ઓગાળી તેમાં
૧૦ ગ્યા. ઉકળતા પાણીમાં
૮૦ પૌન્ડ વ્હાઇટ એસીટેટ ઑફ લેડ ઓગાળીને ઉમેરો.

ઠરવા દઇ ચોખ્ખું દ્રાવણ ગાળી લઇને ૩૨° tw નું કરો

Rothwell પા. ૭૦

૮ એસિટેટ ઑફ ક્રોમ ૨૮° tw.
½ cwt બાઈ ક્રોમેટ ઑફ પોટાશ
૬૧ ગ્યા. એસેટિક એસીડ ૮° tw,
૨૮ પૌન્ડ બ્રાઉન શુગર

બાઇ ક્રોમેટ ઑફ પોટાશ અને એસેટિક એસિડને એક કડાઇમાં નાખી લગભગ ઉકાળવાં કડાઇ ઘણી મોટી જોઇએ નહીં તો ખાંડ ઉમેરતી વખતે ઉભરો આવશે. પછી તેમાં ઘણીજ ધીમે ધીમે ઉમેરવી અને ઉભરો શમી જવા દેવો સઘળી ખાંડ ઉમેર્યા પછી તે દ્રવને દિવસમાં વખતો વખત હલાવ્યા કરવો. પછી આખી રાત રાખી મુકવું એટલે બાઈ ક્રોમેટનું બરાબર રિડક્શન થઇ દ્રવ તાદો પડશે પછી સવારે ટાઢો દ્રવ થાય ત્યારે બીજું પાણી ઉમેરી ૨૮° tw નું કરી ભરી રાખવું.

Antonio

નાઇટ્રેટ ઑફ ક્રોમ ૩૦ tw
૧૦૦૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં
૩૦૦ ,, ક્રોમ એલમ અને

૨૫૦ ,, લેડનાઇટ્રેટ ઓગાળો.

ઠરવા દઇને ગાળી લેા અને ૩૦ tw (૨૦° Bé) નું કરેા.

Antonio.

૧—નાઇટ્રેટ એસીટેટ ઓફ ક્રોમ (૧૦ કે ૨૦ Bè)

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં
૫૦૦ ગ્રા. ક્રોમ એલમ અને
૧૦૦ ગ્રા. લેડ એસીટેટ
૧૦૦ ગ્રા. નાઇટ્રેટ એાફ લેડ ઓગાળેા.

ઠરવા દઇ ગાળીલેા અને આશરે ૧૫° tw (૧૦° કે ૧૨ Bé) નું કરેા

૨—નાઇટ્રો એસીટેટ એાફ ેમેટ પથ્થરના કે ઇનેમલ કરેલા વાસણમાં

૧ લીટર ઉકળતું પાણી લઈ તેમાં
૫૦૦ ગ્રા. બાઇ ક્રોમેટ એાફ પેાટાશ ઓગાળેા પછી
૫૮૦ ગ્રા. નાઇટ્રીક એસીડ ઉમેરેા પછી ધીમે ધીમે સાવચેતીથી અને થેાડે થેાડે
૧૦૦ ગ્રા ગ્લિસરીન ઉમેરેા અને છેવટે.
૧ લિટર એસેટિક એસિડ ઉમેરેા.

Antonio.

આર્યન આલ્કેલાઇન મેાર્ડંટ

૨ ભાગ નાઇટ્રેટ એાફ આયર્ન
૨ ,, કેાસ્ટિક સેાડા ૬૫° tw
૧ ,, ગ્લિસરિન

એ ત્રણેને મિશ્ર કરેા બફ વર્ણો માટે ગ્લિસરીન ઘણુંજે અગત્યનું છે.

૨—આયર્ન આલ્કેલાઇન મેાર્ડર

૨૦ ભાગ નાઇટ્રેટ એાફ આયર્ન ૫૨° tw (૩૦° Bo
૬૦ ,, ગ્લિસરીન
૨૦ ,, એમેાનિયા

પ્રથમ અયર્ન નાઇટ્રેટ અને ગ્લિસરીનને મિશ્ર કરવાં અને પછી એમેાનિયા ઉમેરવેા પછી ચેાખ્ખેા દ્રવ લઇને સીસામાં ભરી મુકવેા.

Antonio.

સલ્ફેા સાયનાઇટ એાફ ક્રેામ ૨૦·°– ૨૨° tw
૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં.

૫૦૦ ગ્રા. ક્રોમ ઍલમ ઓગાળી તેમાં ધીમે ધીમે
૫૦૦ ગ્રા, સલ્ફોસાયનાઇડ બેરિયમ ઉમેરો પછી
હલાવીને ઠરવાદઇ ગાળીલો અને ૧૫° be (૨૨° tw) નું કરો

Antonio

૧—ક્લોરાઇડ ઑફ ક્રોમ ૨૨° tw (૧૫° be)
૧૦૦૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં
૩૦૦ ,, ક્લોરેટ ઑફ બેરીયમ ઓગાળીને પછી તેમાં.
૨૨૫ ,, ક્રામ ઍલમનો ઝીણો ભૂકો ઉમેરો
હલાવી ઠરવાદો. ગાળીલો અને ૨૨° tw નું કરો

૨—ક્લોરેટ ઑફ ક્રોમિયમ
૮૦ ગ્રા. ઉકળતા પાણીમાં
૬૦ ,, ક્રોમ ઍલમ ઓગાળો અને પછી તેમાં
૨૦ ,, સોડા (૯૮%) ને.
૮૦ ,, પાણીમાં ઓગાળી ઉમેરીને નિપાત પાડો
નિપાતને ગરમ પાણીથી ધોઇ નીતરવાદો પછી તેને

૧૦ ગ્રા. સલ્ફ્યુરિક એસીડ ૬૬° Bé માં ઓગાળો દ્રાવણમાં ક્રોમ હાઇડ્રેટનો નિપાત વધારે રહે એવી કાળજી રાખવી નહી તો એસીડ વધી જશે. પછી ગાળી લઇને તે દ્રાવણમાં

૨૨ ગ્રા. પાણીમાં ક્લોરેટ ઑફ પોટાશને

૫૦ ,, પાણીમાં એગાળીને ઉમેરો. પછી તેને થોડાક દિવસ ઠંડી જગામા રાખી મુકો એટલે પોટાશિયમ સલ્ફેટનાં સ્ફટિકો બાઝી જશે અને દ્રાવણમાં ક્રામિયમ હાઇડ્રેટ જો નિપાત પાડવા માટે સોડાને બદલે પોટાસ વાપર્યો હોય તો પોટાશીયમ સલ્ફેટનો ઘણો ભાગ સ્ફટિકો થઇને નીકળી જશે.

૩—બેઝીક ક્લોરેટ ઑફ ક્રોમ ૧૬°– ૧૮° tw
નં. ૧ નો ક્લોરેટ ઑફ ક્રોમ તૈયાર કરી તે ગરમ હોય ત્યારે અને ગાળી લીધા પહેલાં તેમાં

૭૫ ગ્રા. હાઇડ્રેટ ઑફ ક્રોમનો નિપાત ઉમેરી બાર કલાક રાખી મુકો, અને વારંવાર હલાવ્યા કરો. અને પછી ગાળી લઇ ૧૮° tw નું કરો.

ક્લોરેટ ઑફ ક્રામનો ઉપયોગ વારંવાર એનિલીન બ્લૅક ઑકિસડાઇઝ કરવા માટે થાય છે. અને કેટલાક ખાસ સ્ટીમ કલર્સમાં વપરાય છે.

Rothwell.

ટાર્ટરેટ ઓફ ક્રોમ
૩ પૌન્ડ બાઇ ક્રોમેટ ઑફ પોટાશ

૧½ ગ્યા. પાણી
૪½ lms. ટાર્ટરિક એસીડ. ઓગાળી રાખી મુકો.

બાય સલ્ફાઈટ આફ ક્રોમ.

Rothwell. પા. ૭૧

ક્રોમ એલમનુ દ્રાવણ અને બાયસલ્ફાઈટ ઓફ લાઇમનું દ્રાવણ એ બન્નેને મિશ્ર કરવાં.

ટાર્ટરેટ ઑફ ક્રોમ રેઝિસ્ટ તરીકે વપરાય છે.

કેટલીક પેડીંગ સ્ટાલઇમાં તથા સ્ટીમ કલર્સમા પાચ તરીકે બાયસલ્ફાઇટ ઑફ ક્રોમ વપરાય છે. રેષા ઉપર એનું જલદીથી પૃથક્ક રણ થઇને ક્રોમનો હાઇડ્રોકસાઇડ રેષા ઉપર ચોટી રહે છે અને સલ્ફ્યુરીક એસીડ ઉડી જાય છે રેષા ઉપર ચોટેલા ક્રોમનો સહેલાઇથી ડિસ્ચાર્જ થઇ શકે છે.

Antonio.

ક્રોમ આલ્કેલાઈન મોર્ડંટ.

૨ ભાગ એસીટેટ ઓફ ક્રોમ ૧૫° tw (૧૦ bé)
૨ ભાગ કૉસ્ટિક સોડાલાઇ ૬૫° tw (૩૬ bé)
૩ ,, પાણી ઠંડું

એ ત્રણેને ઠંડાં મિશ્ર કરો. વધારે વખત પાસ કરવો હોય તો ક્રોમ એસીટેટ વધારે સખત અને પાણી ઓછું લેવું.

આલ્કેલાઇન ક્રોમ મોર્ડંટ.

(૧) ૨ ગ્યા. પાણી.
૧૦ પૌંડ એસીટેટ ઓફ ક્રોમ ૩૨° tw.
½ પૌંડ ગ્લિસરીન

(૨) ૩½ ગ્યા. પાણી.
૨૬ પૌંડ કૉસ્ટિક સોડા લિવર ૬૭° tw.

બને દ્રાવણને ધીમે ધીમે મિશ્ર કરો અને ઉપયોગ કરતા સુધી ઠંડી જગામાં રાખી મૂકો.

આલ્કેલાઇન ક્રોમ મોર્ડંટને પાણીથી નીર્બળ કરી તેમા સુતરનું કપડું પલાળી દવામાં સુકવવાથી ક્રોમનો ઑકસાઇડ કપડા ઉપર ચોટે છે. છાપવામાં એ ઉપયોગી છે.

વળી પોશાકની બાબતમાં બીજું ખાસ એ ધ્યાનમાં લેવાનું છે કે શરીરના સઘળા ભાગોમાં યોગ્ય ગરમી રહે તેમ કરવું જોઈએ. પગની ગરમી જાળવવાને માટે ઘણી કાળજીની જરૂર છે, કેમકે લોહીના ફરવાને તેની ગરમી ઘણી મદદકારક છે; જો ત્યાં બરાબર ગરમી ન હોય તો, ત્યાં જોઈએ તેટલું લોહી આવતું નથી, અને લોહી માથા તરફ વધારે વહેવા લાગે છે. મગજના કામ કરનાર લોકોએ શિયાળામાં પોતાના પગને સારી રીતે હુંફાળા રાખવા જોઇએ. મોજાં પહેરવાં ને તે ઉપર બને ત્યાં લગી જોડા પહેરી રાખવા. ઘણાં બાળકોને શિયાળામાં છાતીએ, અને પેટે ગરમ લુગડાં પહેરાવે છે, પણ પગે કાંઇ પહેરાવતાં નથી. બચ્ચાંઓની તબીયત નબળી હોય છે, અને તેમને શરદીથી બચાવવા માટે પગે ગરમી રાખવાની જરૂર છે. રૂશિયા દેશ કે જ્યાં ઘણી ટંડી પડે છે ત્યાં ઘણાં છોકરાં માત્ર ટંડીને લીધેજ એક વરસનાં પણ થયાં પહેલાં મરણ પામે છે. પગે વધારે ગરમી રાખવા માટે જોડાની અંદર જાડા કાગળના કકડા પણ મુકાય છે અને કાગળ ગરમીને જવા દેતો નથી તેથી પગ સારી રીતે ગરમ રહે છે.

વળી જે લુગડાં પહેરવામાં આવે તે શરીરને કોઈ પણ જગ્યાએથી દબાણ કરે તેવાં ન હોવાં જોઇએ. વિલાયત તરફના લોકો કમ્મરને પાતળી કરવાના ઇરાદાથી ઘણો તંગ પોશાક પહેરે છે, પણ તેથી ઘણી વખત નુકસાન થાય છે. વળી ઘણી વખત પાટલુન પહેરીને તે ઉપર સખત કમ્મરપટ્ટો બાધવાની ટેવ છે, તે પણ ખોટી છે; તેને પટા બાંધીને તે ખભા ઉપર રાખવામાં આવે છે તે યોજના કાંઇક ઠીક છે. ગળાની આસપાસ બહુ પોશાક સારો નથી તેમજ ત્યાં દબાણ થાય તેવો પોશાક હોવો જોઇએ નહિ.

મોજાં પહેરી પછી કેટલાક લોકો બહુ સખત ગાર્ટર કે દોરી બાંધે છે તેમ ન કરવું જોઇએ, તેમજ કેડે ધોતીઉં આંકા પડી જાય તેવું સખત ન પહેરવું. ઉનાળાની ઋતુમાં લુગડાં વધારે જાળીદાર પહેરવાં જોઇએ; કેમકે જેમ આપણે નાકથી શ્વાસોશ્વાસ લઇએ છીએ, અને નઠારી વસ્તુઓ બહાર કાઢીએ છીએ, તેમ ત્વચા પણ હવાને ગ્રહણ કરે છે, અને ખરાબ દ્રવ્યો બહાર કાઢે છે, માટે તેને શુદ્ધ હવા મળવાની જરૂર છે. *શિયાળામાં ત્વચાને હવા જોઇએ તેટલી* આપણે પુરી પાડી શકતા નથી, તેથી તે નાજુક થઈ જાય છે.

શિયાળામાં અતિશય લુગડાં પહેરવાની ટેવ સારી નથી. માથા ઉપર તથા ડોક આગળ એટલું બધું ન પહેરવું જોઇએ કે જેથી પસીનો થાય, કેમકે માથા ઉપર અને ગળે પસીનો થયા પછી તેને પવન લાગે છે એટલે તુરત શરદી લાગીને સળેખમ થઈ આવે છે; માટે માથા ઉપર થોડો પોશાક પહેરીને જરા જરા થંડી સહન કરવાની ટેવ પાડવી, અને તે ટેવ પડી જાય છે તે પછી શરદી લાગતી નથી. જેઓ માથે જાડો પોશાક દિવસે પહેરી રાખતા હોય, અને જેઓ રાત્રે થંડા ઓરડામાં પવન લાગે એમ સુતા હોય તેમણે કાનઢંકણી ટોપી પહેરવી. શિયાળામાં વૃદ્ધ માણસોને

અને રક્તાશય કે ફેફસાના વ્યાધીવાળાઓએ શરદીથી જેમ બને તેમ દુર રહેવું. ઉનાળામાં જાળીદાર કપડાં સારાં છે. તોપણ પાતળી ફલાટીનનું બદન હોય તો સારૂં. ગરમ દિવસોમાં માથા ઉપર જેમ બને તેમ થોડો તાપ લાગે તેમ કરવું. હલકી પાઘડી કે ટોપી પહેરવી બપોરના તડકા વખતે અવશ્ય છત્રી ઓઢવી. જેઓ મગજનું કામ કરતા હોય તેમણે ઉનાળામાં માથાની ખાસ સંભાળ રાખવી.

કપડાના રંગની બાબતમાં બહુ ચીવટ રાખવા જેવું નથી. કાળુ કપડું ગરમ છે, અને સફેદ કપડુ થંડુ છે. કાળા કપડા સૂર્યની ગરમીથી જલદી ઉન્હાં થાય છે, તેમજ અંદરથી મળેલી ગરમીને લીધે પણ જલદીથી ઉન્હા થાય છે સફેદ કપડુ જલદીથી ગરમ થતુ નથી શિયાળામા કાળા રંગનુ કાપડ કોટને માટે સારૂં છે, ઉનાળામાં સફેદ સારૂં છે, તડકામા માત્ર એકજ કપડું પહેરીને જેને કામ કરવાનું હોય તેને વધારે કાળજીની જરૂર છે તેણે બનતાં સુધી કાળુ કપડું વાપરવું નહિ કેમકે,તેથી લુક લાગવાનો સંભવ છે. રંગની બાબતમા આર્ય ચિકિત્સાનો વિષય જોવાથી વધારે માહીતી મળશે

વળી જે કપડાં પહેરવાનાં હોય તેની સ્વચ્છતા પણ રાખવી જોઇએ. મેલાં કે ગંદા કપડાં પહેરવાથી ખસ, દાદર વિગેરે રોગ થાય છે, અને જલદી મટતા નથી. સાજા માણસેજ સ્વચ્છ કપડા પહેરવાં અને માંદા લોકોને પથારીમાં એનાં એજ લુગડાં સહિત પડયા રહેવા દેવા એ ઘણું ખોટું છે. સાજા માણસના કરતાં બીમારનાં કપડાં વધારે સ્વચ્છ રાખવાની જરૂર છે, તેની ત્વચા ચેપી રોગ સામે ટકી શકતી નથી. તેમાં પણ જ્યારે ત્વચાનોજ રોગ થયો હોય ત્યારે તો જેટલી કાળજી રખાય તેટલી ઓછી છે સાધારણ રીતે અંદરનાં કપડાં ત્રીજે કે ચોથે દિવસે, અને ઉપરનાં લુગડાં પાંચ કે ૭ દિવસે બદલવાં જોઇએ ઉનાળામાં વહેલાં બદલવાની જરૂર પડે છે.

માંદા માણસનાં કપડાં દરરોજ બને તો દરરોજ, અને નહિતો બીજે દિવસે બદલવાં જોઇએ. ત્વચારોગ થયેલા આદમીનાં કપડાં હમેશાં ધોઇને ખુબ તડકે સુકવવાં જોઇએ અને દરરોજ બદલવાં જોઇએ; બીમાર માણસનાં કપડાં કલોરાઇડ ઓફ લાઇમથી, અગર સારા સાબુથી ધોવાં. પરકલોરાઇડ ઓફ મરકયુરી (રસકપૂર) થી પણ ધોવાય છે, પણ તેનાથી ધોયા પછી સારા પાણીએ તેને બરાબર ધોવાં ને કલાક બે કલાક તડકે રાખવાં. એ બધાથી એક સહેલી ને સારી રીત એ છે કે કપડાને પાણીમાં નાંખી અંદર ખુબ ખારો નાંખવો અગર ચુનો નાંખવો, ને પછી તે ચુલા ઉપર ઉકળવા દેવા, ને ઉકળી રહે ત્યારે ધોઇને તડકે નાંખવાં, આથી કપડાંની અંદર તેલ વિગેરેની ચીકાસ હશે તે પણ જતી રહેશે ખારો ને ચુનો બન્ને સાથે પણ નંખાય છે.

મનોવિકાર.

(MENTAL LIBERTY. મેન્ટલ લીબર્ટી)

અત્રે જણાવતાં ખસૂસ અફસોસ થયા વિના નથી રહેતો કે મનોવિકારથી

જેટલું નુકસાન લોકોને તન્દુરસ્તીની બાબતમાં થાય છે તેટલું નુકસાન સાધારણ વ્યાધીઓથી થતું નથી. બધા સુધારા સાથે મનોનિગ્રહનો સુધારો થવો જોઇએ. જ્યારે બધા પ્રકારના નિગ્રહ છોડવાથી મળતી સ્વતંત્રતા શ્રેષ્ઠ લાગતી હોય ત્યારે પણ મનોગ્રહ એક એવો વિષય છે કે તે વિના માણસ કાંઇ કામનો નથી. મનોનિગ્રહ થોડો-એક તો બધા માણસોમાં જોવામાં આવે છે.; માત્ર જેઓ દીવાના હોય છે, તેમનામાં તેની વિશેષ ખામી જોવામાં આવે છે. જેઓ યોગનો અભ્યાસ કરે છે, તેમનામાં મનોનિનિગ્રહ ઘણો હોય છે. તેઓનો મુખ્ય નિયમ એ છે કે યોગ: चित्त वृत्ति निरोध. એટલે કે ચિત્તની જે અનેક વૃત્તિઓ છે તેનો નિરોધ કરવો તેનું નામ યોગ. દરેક પ્રકારની સિદ્ધિ, અને ફળ પ્રાપ્ત કરવા માટે ચિત્તની વૃત્તિનો નિરોધ કરવાની જરૂર છે. જ્યારે આરોગ્યતારૂપી ફળ મેળવવું હોય, ત્યારે પણ તેવા નિરોધની જરૂર છે. આજકાલનો જમાનો જેમ આગળ વધતો જાય છે, તેમ ચિત્તવૃત્તિઓને ચલાયમાન કરનારી ચીજો વધતી જાય છે. ચિત્તવૃત્તિ જુદી જુદી × × દ્વારા જાગૃતિ પામે છે,—સતેજ થાય છે, અને ઘડીક તૃપ્તિ પામ્યા પછી ફરીથી આતુર થાય છે; જ્યાં સુધી તે ઉપર અંકુશ રાખવામાં આવે નહિ, ત્યાં સુધી તે વધારે ને વધારે બળવાન થયા કરે છે, અને સારાસાર વિચારવાની શક્તિને મંદ કરતી જાય છે. તેમાંથી કેટલીકને જેમ જેમ વધારે તૃપ્ત કરવામાં આવે છે તેમ તેમ તન મનની શક્તિ ઓછી થઇ જાય છે, તેથી જીવન ચાંચલ્ય (Vital energy) કમી થઇ જાય છે ને શરીર વ્યાધિને પાત્ર થઇ રહે છે

પાંચ જ્ઞાનેંદ્રિ—આંખ, કાન, નાક, જીભ, ત્વચા તથા વિષયેંદ્રિ એ છ અવયવોની મારફતે બળ કરતી વૃત્તિઓને નિયમિત કરવાની જરૂર છે. આંખેથી અતિશય જોવાની ઇચ્છા સારી નથી; કેમકે તેથી આંખો બગડે છે, અને રાત્રે જાગવાથી ઉજાગરો થાય છે, તથા ઉજાગરાથી થતી ઉપાધિઓ જોર કરે છે, કાને સાંભળવાની બાબતમાં પણ અતિશયતા ન થવી જોઇએ. અતિશય સાંભળવાથી અગર જો કે કાનને નુકસાન નથી પહોંચતું, તોપણ તેથી કાં તો ઉજાગરો થાય છે, અને કાં તો બીજા મનોવિકારો ઉત્પન્ન થાય છે; કેમકે ઘણી વખત ઇંદ્રિઓ એક બીજીને લીધે ઉશ્કેરાય છે, અને વૃત્તિ ચલીત થાય છે. ઘ્રાણેંદ્રિ માટે પણ તેવુંજ છે. સુંઘવાથી નાકને નુકસાન નથી; પણ તેથી ચિત્તવૃત્તિને ચલાયમાન થવાનું બને છે. માટે તે પણ અતિશય સારૂં નથી. જીભદ્વારા તો ઘણો અનર્થ થાય છે માત્ર બોલવાથી વ્યવહારીક અનર્થ થાય છે તે અહીં ધ્યાનમાં લેવાનો નથી; પરંતુ જુદા જુદા સ્વાદ રાખવાની જે તૃષ્ણા થાય છે તે ઘણા વ્યાધિઓનું કારણ થાય છે. બહુ ગળી ચીજો ખાવાથી નુકસાન થાય છે, તેમજ બહુ તીખી, ખાટી વિગેરેથી પણ ફાયદો નથી. બધું થોડું એમ સારૂં, વળી કેટલાક સ્વાદ આવે છે એમ ધારી પચે નહિ તેટલું ખાય છે તેથી પણ ગેરફાયદો થાય છે માટે જીભને પણ વશ રાખવાની જરૂર છે. વ્યસનો થાય છે તે જીભદ્વારાજ થાય છે. સ્પર્શેન્દ્રિ માટે એ જાણવા જેવું છે કે સુંવાળી ને કુણી વસ્તુઓનો સ્પર્શ કરવાની અતિશય ઇચ્છા બીજી બાબતોની માફકજ

દબાવવા જેવી છે, કેમકે તેથી તે × × વધારે ને વધારે સુવાળી ને સારી વસ્તુ માટે તૈયાર થશે, અને મનની વૃત્તિને આડે રસ્તે દોરશે, તથા આરોગ્યતા જાળવવાના નિયમોનો ભંગ કરાવશે. ત્વચાએ ત્વચાના સ્પર્શથી પમીનાતું ઝેર ચઢવાનો સંભવ છે. અને જો વગર વિચારેજ સ્પર્શ થયો હોય તો ચેપી વ્યાધિ થવાનો પણ સંભવ છે સુશોભિત પણ અતિ ઉષ્ણ વસ્તુનો સ્પર્શ કરવાથી દઝાય છે. તેમજ અતિ ઠંડી વસ્તુનો સ્પર્શ કરવાથી ત્વચા ઠરી જાય છે, ને અંદર દુખવા લાગે છે ઘણી વખત માણસો એમ જાણે છે કે તેના કૃત્યથી માઠું પરિણામ આવશે, તો પણ તેની વૃત્તિ તેના કબજામાં રહેતી નથી, અને તે વ્યાધિનો ભોગ થઇ પડે છે.

કુદરતે એવો કાયદો કર્યો છે કે તેનો કાયદો જે તોડે તેને શિક્ષા થાય છે. વિષયયોગની બાબતનો તેનો કાયદો પણ સખત છે. તેના કાયદામાં અપવાદ એ શબ્દજ નથી.

પ્રજોત્પત્તિને માટે વિષયયોગ જરૂરની બાબત છે, અને માત્ર તેજ હેતુ જ્યાં સુધી જાળવવાનો પ્રયત્ન હોય, ત્યાં સુધી કુદરત શિક્ષા કરતી નથી; પરંતુ તે હેતુનો અનાદર કરવાના સઘળા પ્રયત્નોનાં માઠાંજ પરિણામ આવે છે. બીજી વૃત્તિઓમાં માણસનુ મન ચલાયમાન થવાનો જેટલો સંભવ છે, તેના કરતાં આ વૃત્તિમાં તેનું મન ચલાયમાન થવાનો વધારે સંભવ છે, અને આમાં ચિત એકજ × × દ્વારા તૃપ્તિ ઇચ્છે છે, તેથી તે વૃત્તિ વધારે બળવાન છે.

આનાં × × નાં દુષણો નીચે પ્રમાણે હોય છે.

(૧) હસ્તક્રિયાથી, અગર સૃષ્ટિક્રમવિરૂધ્ધ કાર્ય

(૨) અતિશય વિષયોપભોગ, તથા નાની ઉમ્મરમાં કે વૃધ્ધાવસ્થામાં થતો વિષયોપયોગ.

(૩) વારાંગનાગમન, અથવા હલકો ધંધો કરનાર સ્ત્રીઓની સાથે સમાગમ

હસ્તક્રિયાથી શરીરને ઘણું નુકશાન થાય છે; સાધારણ વિષયોપભોગના કરતાં પણ આથી વિશેષ ગેરફાયદો છે એમ સિધ્ધ થયું છે. આ ટેવ નાની ઉમ્મરમાંથી લાગુ પડે છે, અને શરીર બરોબર ખીલ્યું ન હોય, તે વખતથી તેને આ ધક્કો ખમવો પડે છે, તેથી શરીર નબળું પડી જાય છે, અને ઘણીવાર, ક્ષય, અને નબળાઇનું મુળ રોપાઇ જાય છે, તે ટેવથી મગજતંતુઓનો વ્યય આડે માર્ગે થાય છે, અને તે ક્ષીણ પડી જાય છે. થોડાં વર્ષ થયાં હોય, તોપણ તેની ઉમ્મર વિશેષ લાગે છે, અને તે ટેવ દુર કરે નહિ, તો વૃધ્ધાવસ્થા વહેલી આવે છે. પક્ષઘાતનો વ્યાધિ 'થાય છે યાદ શકિતનું ગુમ થવું'. ઉદાસીનતા, ચ્હેરાની ફિકાશ, અપચો, પગની કળતર, નપુંસકત્વ, દુનિયાપર અપ્રીતિ, હરકોઇ એક વિષયની ઘેલછા ઇત્યાદિ ચિન્હો આ કુટેવથી થાય છે. હસ્તક્રિયા ગુપ્ત રીતે બિછાનામાં સુતી વખતે, સ્નાન વખતે, અગર તાજખાનામાં કરે છે, અગર બીજા છોકરા દ્વારા અગર પુખ્ત ઉમ્મરના બાપલાઓ પામે × × × છે.

સૃષ્ટિક્રમવિરૂધ્ધ કાર્ય એથી પણ વધારે ખરાબ છે, તેથી એકંદર રીતે દેશના હિતને પણ નુકશાન કરે છે પશુઓમાં પણ આવી માઠી ટેવ જોવામાં આવતી નથી, ત્યારે જેઓ આવી ટેવના ગુલામ થયા હોય છે, તેઓ તો પશુથી પણ ઉતરતા સમજવા જોઇએ. મનુષ્યને બુદ્ધિ આપી છે તે પશુથી સારા થવા, કે પશુથી પણ દુષ્ટ ને હલકા થવા ?

અતિશય વિષયવાસના તે મનુષ્યજાતને શરમ ઉપજાવે તેવો દુર્ગુણ છે. આપણામાં જે બળ હોય તે તે રસ્તે વાપરવાનું નથી. આપણું જીવનસાફલ્ય વિષયોપભોગમા રહેલું નથી. આપણા દ્રવ્યનો ઉપયોગ માત્ર ઇન્દ્રિયવિષયોમાં કરવાનો નથી, શુ ઇશ્વરે કીડાનું સુખ લેવા દેવાજ મનુષ્યોને અવતાર આપ્યો હશે ? શું ક્ષણિક સુખજ મેળવવા માટે આ સંસારવ્યવહાર ચાલતો હશે ? જે સર્વવ્યાપકશક્તિએ આટલી બધી રચના રચવામાં ડહાપણ બતાવ્યું છે, તેણે મનુષ્યનું જીવન આવી ક્ષુદ્ર બાબત માટે કર્યુ હોય તેમ લાગતું નથી. જો તેણે તેમજ ઇચ્છયુ હોય, તો તે શિક્ષા કરે નહિ તો મનુષ્યનું બળ આટલુંજ હોત નહિ, અને તે ઉપભોગથી ઓછું થાત નહિ, તે સર્વવ્યાપકશક્તિ પોતાનું ધાર્યું મનુષ્યો પાસે કરાવે છે, પણ તેમાં મનુષ્યો દોડાવા થાય છે ત્યારે શિક્ષા પામે છે. પ્રજોત્પતિ માટે નિયમસર વિષયોપભોગ થાય, ત્યાં સુધી શારીરિક ને માનસિક બળને અડચણ આવતી નથી, બલકે કેટલીક વખત શારીરિક ને માનસિક બળને જાળવવા માટે તેમ કરવાની જરૂર પડે છે તેના બધા કાયદા એવા છે કે પ્રાણીમાત્રે અમુક હદમાં રહીને તેના આપેલા ફાયદા લેવાના છે ' अति सर्वत्र वर्जयेत '

એ અનુભવીઓનું વાકય છે. બધાં પ્રાણીઓમાં મનુષ્યો વધારે વિષયોપભોગ કરે છે, એમ કહીએ તે ખોટું નથી. **અઠવાડીઆમાં એક વખતથી વધારે વિષયોપભોગ કરવાથી શરીરને તથા મગજને હાનિ થાય છે**, માટે તેથી જેટલો વધારે થાય, તેટલો વિશેષ થયેાજ કહેવાય, અને તેને માટે નિગ્રહની જરૂર છે.

નાની ઉમરમાં પણ વિષયાભિલાષ કરવો જોઇએ નહી. પુરૂષે વીશ વર્ષ પહેલાં, ને સ્ત્રીએ ચૌદ વર્ષ પહેલાં કદિ સયેાગ કરવો નહિ. અતિશય વિષયસંગ ને વારાંગનાગમનના કરતાં નાની ઉમરમાં થતો વિષયસંગ શરીરને વધારે હાનિકારક છે

ડાક્ટરી મત પ્રમાણે સ્ત્રી પુરૂષનો સમાગમ કયારે સહીસલામત ગણાય?
(SEXUAL INTERCOURSE WHEN HARMLESS)

ઉપર બતાવેલા સાધારણ નિયમ પ્રમાણે ચાલતાં છતાં, ઘણીવાર સ્ત્રી પુરૂષનો સમાગમ બેમાંથી એકાદની તન્દુરસ્તીને નુકસાનકારક નીવડે છે. એવે સમયે નાનામા નાના અગર હલકામાં હલકા લક્ષણ તરફ પણ ધ્યાન આપવાની જરૂર છે, જ્યારે કુદરતી

હાજત કાંઇપણ કૃત્રિમ ઉશ્કેરણી કે દવાના જોર વિના સ્ત્રી કે પુરૂષને થાય, અને તે હાજત અસાધારણ રીતે શમ્ત ન હેાય, ત્યારે તે ઘણુંકરીને સહીસલામત છે એમ સમજવું, પણ જો ઉશ્કેરનારી ગેાબત, ઇશ્કિની વાર્તાનું વાંચન, અવયવને ઉશ્કેરવાને જાણી બુઝીને કરેલ પ્રયત્ન, માદક અને ઉષ્ણુ દવાઓનું સેવન, વિષયવાસનાનું મનન ઇત્યાદિથી × × ને કૃતિમ જાગૃતિ મળી હેાય, તેા તે પછી થતેા સમાગમ શરીરને માટે સહીસલામત નથી એમ ચેાક્કસ સમજવું, જો સમાગમ વખતે સ્ત્રી અતિશય ઉશ્કેરાઇ ગઇ ગઇ હેાય, અગર તેને પીડા થતી હેાય, કે સમાગમ પ્રત્યે તિરસ્કાર થયેા હેાય, તેા તે વખતે સમાગમ થવાથી બન્નેના શરીરને હાની પહેાચે છે. વળી કેટલાએક યુવાન પુરૂષેા મદમાં તણાઇને એકથી વધારે વખત સમાગમ કરવા પ્રયત્ન કરે છે અને જ્યારે × × ને પડતાં વાર લાગે છે, ત્યારે પેાતાની શક્તિઓને સ્તંભનબળ વધ્યું એમ માને છે, પણ તે કેવળ મુર્ખાઇ છે. ફરીથી થતા સમાગમેામાં × × ને પડતાં લાગવાનું કારણ શરીરમાં તેને માટે જોઇતા પદાર્થોની, અને જીવનચાચલ્યની ખામી તથા મજ્જાતંતુની નિર્બળતા છે, અને તે ખામી ને નિર્બળતા ધીમે ધીમે વધતી જાય છે. જ્યાં સુધી શરીર ઉશ્કેરાએલું હેાય છે, ત્યાં સુધી પેાતાનેા અગાધ બળનેા ખેાટેા ભાસ થાય છે, પણ થેાડીવાર પછી અતિશય નબળાઇ આવે છે, અને બેચેની વર્તવા લાગે છે તેથી સ્ત્રી પુરૂષને પેાતાના શરીરને કાંઇ ખેારાક કે દવાથી ટેકેા આપવાની જરૂર જણાય છે. આવા ઇશ્કી યુવાનેાને ઘણીવાર પક્ષાઘાત, મસ્તક શૂળ, બેશુદ્ધિ ઇત્યાદીનેા એકદમ સખ્ત ફટકેા પડે છે; કુવામાં હેાય, તેા હવાડામાં આવે, પણ ન હેાય તે કયાંથી આવે.

કાંઇ પણ ઉપચાર વિના કુદરતીરીતે ઉશ્કેરણી મળ્યાથી તન્દુરસ્ત અને બળવાન સ્ત્રી પુરૂષેા જ્યારે માત્ર એકજ વખત સમાગમ કરે છે, ત્યારે તેઓનાં મગજને કાંઇ ધકકેા લાગ્યેા જણાતેા નથી, બુદ્ધિબળ, યાદશક્તિનું બળ, કે સમજ શક્તિ કાંઇ કામ થતી નથી, શ્વાસ ચડતેા નથી, કાંઇ લાંબેા વિરામ લેવાની જરૂર લાગતી નથી, નિદ્રા ઘણીજ સ્વસ્થ રીતે આવે છે, તેમાં કાંઇ સ્વપ્ના કે બીહામણા દેખાવેા જોવામાં આવતા નથી, સવારે ટાઇમસર ઉંઘમાંથી જાગીશકે છે, અને નવ દશવાગ્યા સુધી પડી રહેવાની ઇચ્છા થતી નથી જાગૃત થયા પછી શરીરમાં સ્ફુરતિ રહે છે, વિચારેાનેા ગેાટાળેા થતેા નથી, ને મન આનંદમાં રહે છે; જેમ મળમુત્રાદિનેા ત્યાગ કર્યા પછી અશકિતને બદલે સ્ફુરતિ લાગે છે, તેમ તેવા સમાગમની પછી ઉલટું શરીર હલકું લાગે છે; પણ જો સમાગમ શરીરને હાનિકારક થતેા હેાય, તેા તે પછી આંખે અંધારાં આવે, દષ્ટિ મંદ પડે વિચારેાનેા ગેાટાળેા થવા લાગે, બેચેની થાય, નિદ્રા આવે નહિ, થાક લાગે, સુસ્તી રહે, બિછાનામાંથી ઉઠવાનું મન ન થાય, યાદશકિત, સમજશકિત અને બુદ્ધિબળ કમી થાય, ઇશ્કના વિચારેા દુર કરી શકાય નહિ, પણ તેમ છતાં × × માં બળ હેાય નહિ, તેમાંથી કેટલીવાર ઇચ્છા વિના પાત થાય, મન ઉશ્કેરાય તેા પણ × × જાગૃત થઇ શકે નહિ, તેને જાગૃત કરવા માટે કૃત્રિમ ઉપચારેાની જરૂર લાગે, મગજ નબળું પડી જવાથી × × ના સુખને યથાર્થ અનુભવી શકે નહિ, થેાડીવારમાં સંતેાષ અને થેાડી-

વારમાં અસંતોષ લાવે, પોતાના, પ્રિયજન તરફ થોડી વારમાં પ્રીતી અને થોડીવારમાં અપ્રીતિ થાય, કોઇ એવાં લક્ષણ બહાર પડે, કે તેવો સમાગમ જેમ વધારે વખત થાય, તેમ વધારે સખ્ત સ્વરૂપમાં દેખાય, અને સમાગમ જેમ થોડીવાર થાય, તેમ મંદ સ્વરૂપમાં દેખાય, ચ્હેરો જરા ગભરાયલો લાગે, અને ચ્હેરાની ગભરામણ છુપાવાને માટે કૃત્રિમ આનંદ બતાવે, વાતચિતમાં શબ્દો બરાબર જડે નહિ, અને તેથી પોતાની મતલબ યથાર્થ સમજાવીશકે નહિ,ચ્હેરો બેશી જાય અને નિસ્તેજ થાય, આંખો ઉંડી ગયેલી જણાય, તે સાથે કીકી ઘણીવાર કીકીઓના દરદની માફક વિસ્તૃત થયેલી જણાય, કોઇવાર આંખો હમેશના કરતાં વધારે મોટી દેખાય, હાથ પગ ઠંડા રહે, છાતીમાં ધબકારો થઇ આવે, દસ્ત કબજ રહે, અને અન્ન ઉપર અરુચિ થાય છે.

માંદગીમાં,તથા માંદગીમાંથી ઉઠયા પછી મનને કબજે રાખવાની ખાસ જરૂર.

ઉપર પ્રમાણે તન્દુરસ્તીમાં માણસોએ પોતાનુ મન પોતાના કાબુમાં રાખવું જોઇએ. એટલેથીજ સપુર્ણ આરોગ્યતા સચવાતી નથી, ઘણીએક સખ્ત માંદગીમાં સ્ત્રી પુરૂષનું મન વિષય તરફ બીલકુલ જતું નથી, અને કેવળ અરસ્પરસના સેવ્ય સેવક ધર્મની વૃતિનું ભાન થાય છે; પણ કોઇ કોઇ માંદગીમાં વિષય તરફ વૃતિ ચાલુ રહે છે, તે વખતે વળી × ×માં સામર્થ્ય નથી હોતુ, તોવણ મનોવૃત્તિ બહુ તીવ્ર થઇ આવે છે આ સમયે આસપાસના માણસોના ડહાપણ ઉપર ઘણો આધાર રહે છે. માંદુ માણસ અણસમજુ જેવું હોય છે, તેના મનને કાબુમાં રાખવામા તેની ચાકરી કરનાર શખસે તેને મદદ કરવી જોઇએ. જો પોતાની સ્ત્રી કે પુરૂષ હાજર હોય, તો તેને બુદ્ધિ ચાતુર્યથી તે વૃત્તિ ફેરવી નાખીને બીજી બાબતમા લક્ષ દોરાવવું જોઇએ, તે વખતે તેની ગેરવ્યાજબી ઇચ્છાઓને આધીન થવાથી લાભ નથી. આવે સમયે વ્યાધીનું રૂપ, અને દરદીની શકિત ઇત્યાદી તરફ ધ્યાન આપીને વર્તવું. ડૉકટરની સલાહ તેવી બાબતમાં લેવી પડે તો લેવી.

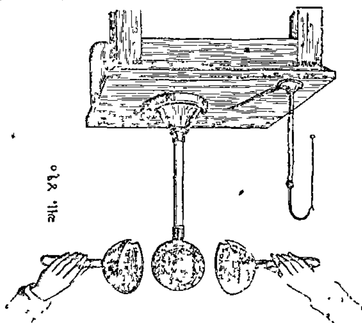
વળી માંદગીમાંથી જરા ઠીક થવા લાગે, એટલે કે અંગ્રેજીમા જેને "કોન્વેલેસન્ટ સ્થિતિ કહે છે એવી સ્થિતિમાં દરદી હોય, ત્યારે પણ મનોવૃત્તિ ઉપર તેનો કાબુ નબળો હોય છે,અને નિરૂદ્યમી પડી રહેવાથી હરકોઇ એક વૃતિ બળવત્તર થઈ જાય છે; એ વખતે કાંઇ શકિત હોતી નથી, અને ઉપભોગ સંતોષકારક રીતે થઇ શકતો નથી. તે સાથે નબળાઇ વિશેષ આવે છે કેટલીકવાર રોગ ઉથલો (relapse) મારે છે,' અને ખોટમાં ખોટ વધતી ચાલે છે. તંન્દુરસ્તી પાછી મેળવવા માટે માંદગીમાંથી તદ્દન સાજા થયા પછી જ્યારે કાંઇપણ કૃત્રિમ ઉશ્કેરણી સિવાય સંપૂર્ણ રીતે જાગૃત થાય તે સાથે રકતાશયનો ધબકારો, ફેર આવવા, એકાએક દ્રષ્ટિ મંદ પડી જવી ઇત્યાદિ કાંઇ ચિન્હો જણાય નહિ, ત્યારેજ ઉપભોગ કરવો, ત્યાં સુધી નહિ. ટુંકામાં માંદગીમાંથી ઉઠયા પછી બ્રહ્મચર્ય જેમ લાંબો વખત પાળવામાં આવશે, તેમ શરીરને સમતુલ થવાનો અવકાશ વધારે મળશે. અતિશય શ્રમ લેનારે પણ માંદા

માણસ જેવુંજ બ્રહ્મચર્ય પાળવાની જરૂર છે. તે વિના તે વહેલો વ્યાધિગ્રસ્ત થઇ જશે.

વારાંગનાગમનથી ઘણા વ્યાધિઓ ઉત્પન્ન થાય છે, અને તે આ અતિશયતાથીજ થાય છે એમ નથી, પરંતુ માત્ર એક વખત ગમન થયું હોય તો પણ મોટા વ્યાધિઓના રોપ રોપાય છે. વિષયવાસનાને શરણે થયેલ આદમી લલચાઇને જ્યાં આવી સ્ત્રીઓ પાસે જાય છે, ત્યાં દૈવી પ્રેમ હોતો નથી. ત્યાં સ્ત્રી પુરૂષમાં પુજ્યભાવ હોતો નથી, ત્યાં કેવળ નિરંકુશ પશુબુધ્ધિ જોર વર્તાવી રહી હોય છે, ત્યાં માત્ર એકજ આત્મીનુ જવું થતું નથી ત્યાં વિત્તહરણના ઉપાયો ચાલુહોય છે, ત્યાં ચિત્તહરણ, બળહરણ ને બુધ્ધિહરણ પણ થઇ જાય છે; ત્યાં ચિત્ત, વિત્ત, બળ ને બુધ્ધિના બદલામાં પાંચ દશ મિનિટનું સુખ મળે છે, તે સાથે કયારેક પાંચ દશ દિવસનું કયારેક પાંચ દશ મહિનાનું અને કેટલીક વાર પાંચ દસ વર્ષનું અને ઘણીકવાર આખી જીંદગીનું દુખ સાથે મળે છે, માણસની બુધ્ધિની અધોગતિનો ખરાબમાં ખરાબ આ દાખલો છે, ઘણા માણસો તેવે સ્થળે જઇ આવ્યા હોય છે, અને તેનાં કડવાં ફળ ચાખ્યાં હોય છે, તેની ખબર હોય છે, તોપણ બીજા માણસો અંધ બની ગયા વિના રહેતા નથી. પછી તેમને એવા દુષ્ટ વ્યાધિઓ થાય છે, કે તેથી વધારે દુષ્ટ બીજી કોઇકજ વ્યાધિ હોય છે. જેવું દુષ્ટ ને કામ છે, તેવોજ દુષ્ટ તે વ્યાધિ છે. તેનું વિષ પેઢીમાં ઉતરતું આવે છે, અને અત્યારે માણસજાતમાં એ શખ્સોની સંખ્યા ઘણી નાની નીકળશે કે જેનામાં તે વિષની અસર બિલકુલ ન હોય. ચાંદી, પ્રમેહ, તથા કેટલીક જાતના વા, ને ગુમડાં આ કુકર્મનાંજ પરિણામો છે

ઉપાય—મનોવિકાર થતો અટકાવવાને માટે મનોનિગ્રહની જરૂર છે તે સ્પષ્ટ જણાય છે. પરંતુ પોતાની ઉમ્મરમાંથી ટેવો પડે છે અને તે વખતે પોતાની મેળે નિગ્રહ રાખવાને કોઇકજ સમર્થ હોય છે, તે વખતે ' સોબત તેવી અસર ' થાય છે હસ્તક્રિયાની માઠી ટેવ ઘણીવાર ખરાબ સોબતથી થાય છે. માટે છોકરાંઓને કેળવણી આપતી વખતે તે પણ ધ્યાનમાં રાખવાનું છે કે તેમને એવી ખરાબ ટેવ પડે નહિ, તેઓ નઠારી સોબત કરે નહિ. અને બનતાં સુધી એકલાં રહે નહિ. તેમની જ્ઞાનેંદ્રિ નિગ્રહમાં રાખતાં તેમને નાનપણથીજ શીખવવું. બહુ સ્વાદિષ્ટ ખાતાં તેમજ બહુ વખત સુધી ગાનતાન, અને મોજશોખ જોતાં તેમને અટકાવવાં જોઇએ. તેમના કાર્યો નિયમિત વખતે નિયમિત રીતે કરતાં શીખવવાથી તેમનામાં મનોનિગ્રહ આવે છે. નિશાળના શિક્ષકોએ પણ ધ્યાનમાં લેવાનું છે કે વિદ્યાર્થીઓને કાંઇ કુટેવ પડે નહિ; અને તેમણે તેમની આગળ વિષયસંબંધી વાતચિત જેમ બને તેમ ઓછી કરવી જોઇએ,' વિષયની વાતો હોય તેવી ચોપડી પણ નિશાળમાં બનતાં સુધી નજ ચલાવવી જોઇએ. ઘર આગળ માબાપે છોકરાઓને તેમજછોડીઓને બનતાં સુધી જુદાંજ રાખવાં જોઇએ,અને તેમનાં દેખતાં વિષયની વાતચીત કરવી નહિ, તથા તે સંબંધી ચોપડીઓ પણ ઘરમાં થોડી રાખવી, જ્યારે છોકરાંઓ મોટાં થાય ત્યારે તેઓ પોતાના મનને જરા કાબુમાં રાખતાં શીખે છે ખાવું પીવુ વિગેરે બાબતોમાં બહુ અતિશયતા કરતા નથી. પરંત

ધાતુઓ શીઘ્ર વિજળી વાહક હોવાને લીધે હાથમાં પકડીને ઘસવાથી વિદ્યુન્મય થતી નથી પણ જો તેઓને વિજળી સ્થાપિત કરીને ઘસીએ તો તેઓમાં જાગૃતી આવે છે. આ વાત નીચેના પ્રયોગથી જણાશે. એક પિત્તળની નળીમાં પકડવાને માટે એક કાચનો હાથો ઘાલીને તેને કોરા રેશમ અથવા ફ્લેનલ સાથે ઘસ્યા પછી વિદ્યુલ્લંબક આગળ ધરીએ તો ગરનો દડો તેની તરફ ખેંચાય છે અને પછી પાછો હડે છે. જો ધાતુને હાથમા પકડીને ઘસીએ, તોપણ ઘર્ષણથી વિજળી ઉત્પન્ન થાય છે. પણ તે શરીરમા થઇને તરતજ જમીનમાં જતી રહે છે.



. આ પ્રયોગ ૪૧૦ મી આકૃતિમાં બતાવેલા પિત્તળના વિદ્યુત્સ્થાપિત ગોળા વડે વધારે અનુકુળતાથી થઈ શકે છે. કાચના દાંડા વડે પકડી રાખીને કોરા રેશમી રૂમાલ વડે તેને ઝાપટવામાં આવે તોપણ તે ઘણોજ વિદ્યુજ્જાગૃત થાય છે.

સંવાહક શક્તિને લીધેજ સંપર્કથી વિદ્યુજ્જાગ્રતિ આણી શકાય છે કારણ કે સ્વાભાવિક સ્થિતિમાં રહેલા વિજળી સ્થાપક વાહકને વિદ્યુજ્જાગ્રત વાહકનો સ્પર્શ થતાંજ પેલામાંની જાગ્રતિ તત્કાળ બીજા વાહકમાં જાય છે, જો તે બે પદાર્થોની સપાટી અને આકૃતિ સરખીજ હોય–દાખલા તરીકે એકજ વ્યાસના બે ગોળાઓ હોય તો વિજળી બંનેમાં સરખી આવશે. પણ પદાર્થોની આકૃતિ અને સપાટી ભિન્ન હશે તો બંનેમાં એક સરખી વિજળી આવશે નહી,

૪૧૯. ઘર્ષણથી વિજળી ઉત્પન્ન થવાનો નિયમ—

બે પદાર્થોને સાથે ઘસીએ તો તેટલાજ વખતમાં અને બરાબર જથામાં ધન અને ઋણ એ બે જાતની વિજળી ઉત્પન્ન થાય છે.

એક પદાર્થમાં ધન વિજળી આવે છે અને બીજામાં ઋણ વિજળી આવે છે. ફેરેડેએ કરેલા સાદા પ્રયોગ વડે આ સારી રીતે સિધ્ધ કરી શકાય છે.

પિત્તળનો એક પોલો ગોળો કાચના વિદ્યુતસ્થાપક દાંડા ઉપર બેસાડેલો હોય છે. એ ગોળાને સજ્જડ બેસતાં આવે એવાં પાતળાં પિત્તળનાં બે ગોળાર્ધ ઢાંકણાં હોય છે અને તેમને ઉંચકવાને માટે કાચના હાથા હોય છે. હવે અંદરના ભાગને વિદ્યુત્‌જાગૃત કરીને બે ગોળાર્ધોને એક બીજાના તેમજ ગોળાના સંપર્કમાં લાવે છે. તેમને તરતજ લઇ લઇએ તો આ ઢાંકણુ વિદ્યુતજાગૃત થયલાં માલમ પડશે. (આ. ૪૧૦) અને ગોળા સ્વભાવિક સ્થિતિમાં હશે. અને તેમાં વિદ્યુત બિલકુલ જણાશે નહી. આ પ્રમાણે જ્યારે કોઇ પણ પદાર્થનો પૃષ્ટ ભાગ કાઢી લેવામાં આવે છે ત્યારે તેમાં રહેલી મુક્ત વિદ્યુત પણ સાથે આવે છે. તેથી વિજળી ફક્ત પૃષ્ટ ભાગ ઉપર છે એમ સ્પષ્ટ રીતે સિધ્ધ થાય છે. વિજળી માત્ર સપાટી ઉપરજ રહે છે એ સિધ્ધ કરવાને માટે એક ઘન અને એક પોકળ એવા બે સરખા ગોળાઓ લઇને વિદ્યુદ્યંત્રના મુખ્ય વાહક વડે તેમને વિદ્યુજ્જાગૃત કરીએ તો સરખીજ વિજળી બંનેમાં આવે છે.

આ ઉપરથી પણ વિજળી મુખ્યત્વે કરીને પૃષ્ટ ભાગ ઉપર રહે છે એમ સિદ્ધ થાય છે. વિદ્યુજ્જાગૃત કરેલા એક નકર અને પોકળ ગોળાને અનુક્રમે સુવર્ણ પત્ર વિદ્યુદ્દર્શક યંત્રથી સરખે અંતરે મુકીએ તો વરખનું સરખા પ્રમાણમાં વિવર્જન થાય છે એ ઉપરથી બંનેમાં સરખીજ જાગૃતી છે એમ સ્પષ્ટ થાય છે.

એજ બાબત નીચેના ઉપકરણ વડે પણ સમજાવી શકાય છે. (આ ૪૧૧) કલાઇ વાળાં લોખંડનાં પાતળા પતરાની બે ઉભી પટ્ટીઓ કાતરી તેની આઠ અથવા દશ ઇંચ વ્યાસની બે કડીઓ કરવી અને તેને તેજ પતરાની अ, ब, क, ड, એ ઉભી પટ્ટી વડે પરસ્પર જોડી દેવી. આ ઉપરાંત બીજા ૨૦–૨૫ ઉભા તાર પણ તેને જોડેલા હોય છે. ઉપકરણની અંદરનો ભાગ દેખાય તે માત્ર બેજ તાર આકૃતિમાં આપ્યા છે. ચાર ઉભા પટામાંના દરેક અંદર અને બા'ર બંને બાજુએ કાગળની પટ્ટીઓ ચોંટાડેલી હોય છે, અને એક આડા સળીઆ ઉપર પટ્ટીઓની એક બેવીજ જોડ લટકાવેલી હોય છે. વાહકને ધાતુની એક સાંકળી લગાડી વિદ્યુજ્જાગૃત કરીએ તો બા'રની કાગળની પટ્ટીઓનું માત્ર પ્રતિહનન થશે અને અંદરના ભાગની પટ્ટીઓમાં વૈદ્યુત્ પ્રતિહનનની કાંઇ પણ નિશાનીઓ માલમ પડશે નહીં.

ફ્રાંક્લીને ધાતુની ચાંદાનીમાં એક લાંબી સાંકળી મુકીને તેના નાળ્યા આગળ બે ગરના દડા લટકાવ્યા હતા

પછી ચાંદાનીને વિદ્યુતસ્થાપક બેઠક ઉપર મુકીને તે વડે તેને વિદ્યુતજાગૃત કરી. પછી રેશમી દોરી વડે સાંકળી કાઢી લીધા બાદ તેને માલમ પડ્યું કે ગરના દડાઓનું વિવર્જન ઘટયું પણ જ્યારે સાંકળી પાછી મુકી ત્યારે વિવર્જનનું પ્રમાણ

અસલના જેટલુંજ જણાયું આ પ્રમાણે પ્રયોગની અંદર ધાતુના એકંદર વજનમાં ફેરફાર ન થતાં તે તેટલુંજ રહ્યું હતું પણ પૃષ્ઠ ભાગમાં ફેરફાર થયો હતો.

પૃષ્ટ ભાગ ઉપર વિજળી પસરેલી હોય છે. એ બતાવવાને ફારાડેએ એક ઘણી ચમત્કારિક પ્રયોગની યોજના કરી છે તેને લાકડાની ૧૨ ફુટની એક ઘનાકાર પેટી બનાવીને તેની સપાટી સીસાના પતરા વડે મઢી પૃષ્ટ ભાગમાં સંવાહકનો ધર્મ આપ્યો આ પેટીને વિદ્યુતસ્થાપક પદાર્થ વડે જમીનથી અલગ રાખીને મોટા શક્તિમાન વિદ્યુદ્યંત્ર સાથે જોડી હતી યંત્ર ફેરવતી વખતે ફારાડે તે પેટીમાં બેઠો, મૂતો અને પોતાની સાથે બળતી મીણબત્તીઓ વિદ્યુત્ માપકો વિદ્યુદ્દર્શક, વિદ્યુલ્લક્ષક અને વિદ્યુજ્જાગૃતિ ઓળખવાના સઘળા સાધનો લઇ ગયો પણ તેમના ઉપર જરા પણ વિદ્યુત્જાગતીની અસર માલમ પડી નહી અને અંદરના ભાગમાં કઈ પણ ખાસ બનાવ બન્યો નહી પરંતુ પેટીની બા'રની બાજૂ પુષ્કળ વિદ્યુજ્જાગૃત થઇ હતી અને તેના દરેક ભાગમાથી મોટી ચીણગારીઓ અને બ્રગો નીકળતા હતા

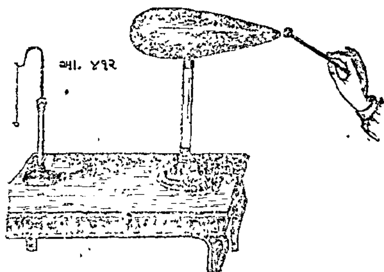
પૃષ્ટ ભાગ ઉપર રહેવાનાના વિજળીના આ ધર્મનો વિદ્યુત્ રક્ષક પડદાઓમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જો કોઇ સુક્ષ્મ સુવર્ણ પત્ર વિદ્યુદ્દર્શકની અંદર વિજળીની ચીણગારી અકસ્માતથી પડીને ઇજા ન થાય એમ કરવાની આપણી ઇચ્છા હોયતો તારની જાળીના પાંજરામાં આ યંત્રને મૂકીએ એટલે બસ થશે આમ કર્યા પછી જો તે પાંજરાને અતિશય મોટા વિદ્યુદ્દર્શક આગળ મૂકવામાં આવે અને તેમાથી મોટી ચીણગારીઓ નીકળે તોપણ દર્શક ઉપર તેનું કાર્ય થતું નથી વિજળીથી ઇમારતોનું રક્ષણ કરવા માટે આજ તત્વનો કેવી રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તે આગળ જણાવેલું છે. (જુઓ ક ૪૫૮)

પદાર્થોના પૃષ્ટ ભાગ ઉપર વિજળી એકઠી થાય છે. ત્યારે તે વિદ્યુત્ **વિતાન** નામના બળ વડે પાસેના પદાર્થો ઉપર જવાને જોર કરે છે. વિજળીનું પ્રમાણ પૃષ્ટ ભાગમાં જે પ્રમાણે વધારે હોય તે પ્રમાણે આ બળ વધે છે જ્યાં સુધી વિજળીનું બળ અમુક મર્યાદામાં હોય છે ત્યાં સુધી શુષ્ક હવાની મંદવાહકતાના પ્રતિબંધને લીધે તે બા'ર નિકળી શકતી નથી પરંતુ પૃષ્ટ ભાગ ઉપર જે પ્રમાણે વિતાન બળ વધે છે તે પ્રમાણે આ પ્રતિબંધનું અતિક્રમણ કરીને પાસેના પદાર્થમાં 'કટ' અવાજ કરીને તેજસ્વી ચિણગારીના રૂપમા જાય છે.

હવાની અંદર અતિશય આદ્રતા હોય તો પૃષ્ટ ભાગ ઉપર વિદ્યુલ્લતાનું જોર નિરંતર ઓછું હોય છે કારણકે જેટલી ત્વરાથી વિદ્યુત્ પૃષ્ટ ભાગ ઉપર એકઠી થાય છે તેટલીજ ત્વરાથી આદ્રતાની સુવાહકતાને લીધે જતી રહે છે. વિદ્યુત્ સ્થાપક આધાર ઉપર હવાનું પાણી હરી જઇને તે ઉત્તમ વિદ્યુદ્વાહક બને છે. Raified air ' ઘણીજ વિરલ હવામાં પ્રતિબંધ ઘણો ઓછો હોય છે તેથી વિજળી જલદીથી જાય છે અને જાગૃત પદાર્થોના પૃષ્ટ ભાગ ચળકવા માંડે છે.

૪૨૧. વિદ્યુત્ સંચય ઉપર પદાર્થના આકારનું પરિણામ. બિંદુઓની અસર— પદાર્થનો આકાર જેમ જૂદો હોય છે તે પ્રમાણે તેની સપાટી ઉપર વિજળી ભિન્ન ભિન્ન પ્રમાણમાં પસરે છે. જો પદાર્થનો આકાર ગોળ હોય તો સઘળે ઠેકાણે વિજળી સરખી પસરે છે. આકાર સર્વત્ર સરખો હોય તો આજ અનુમાન કરવામાં આવે છે. અને આ અનુમાન **પરિક્ષા પત્ર** વડે સહજ સિદ્ધ કરી શકાય છે. પરીક્ષા પત્ર લાખના પાતળા દાંડાને છેડે બેસાડેલી હણુ જેવડી ધાતુની ચકતીનું બને છે. લાખના દાંડાને હાથમાં પકડી વિદ્યુજ્જાગૃત પદાર્થના જૂદા જૂદા ભાગને ચકતી લગાડી પ્રત્યેક વખત વિદ્યુદ્દર્શક અથવા વિદ્યુલ્લંબક આગળ ધરવાથી તેમાં કેટલી જાગૃતી આવી છે તે જણાશે. પદાર્થ ગોળાકાર હોય તો તેને જાગૃત કરી તેના જૂદા જૂદા ભાગને પરીક્ષા પત્ર લગાડી પરીક્ષા કરીએ તો સઘળે ઠેકાણે જાગૃતી સરખી છે એમ સિધ્ધ થાય છે. આ ઉપરથી ગોળાના પૃષ્ટ ભાગ ઉપર વિજળી સર્વત્ર સરખી પસરે છે એ સ્પષ્ટ છે.

વિદ્યુજ્જાગૃત પદાર્થ જ્યારે ચેાડેા ઘણો લાંબો હોય ત્યારે આમ બનતું નથી. ઉદાહરણ તરીકે સળિયા જેવા લાંબા પદાર્થની અંદર છેડા આગળ જાગૃતિ અત્યંત હોય છે અને મધ્યમાં અતિશય ઓછી હોય છે. પોંળાઇ કરતાં વિશેષ લંબાઇવાળા ચપટા પદાર્થમાં પણ છેડા આગળજ વિશેષ જાગૃતિ હોય છે. આ. ૪૧૨ માં દેખાડેલા પદાર્થનો



આકાર ગોળ શંકુ જેવો થાય તો લાંબા છેડા આગળ જાગૃતી વિશેષ હોય છે એમ પરીક્ષા પત્ર ઉપરથી સિધ્ધ થાય છે. વાહકોમાં વિજળી હમેશાં અણીદાર છેડા ઉપર વધારે એકઠી થાય છે. આ પ્રમાણે છેડા તરફ વિજળી સંચય થવાથી વિતાનબળ વધે છે અને હવાના પ્રતિબંધનું અતિક્રમણ કરવાની તેમાં શક્તિ આવે છે અને ત્યાંથી વિજળી જતી રહે છે. જે ધાતુના પદાર્થને અતિશય (છેડા) અણીઓ હોય તેમાંથી જાગૃતી જલદીથી જતી રહે છે. અને આવા છેડા ઉપર હાથ રાખીએ તો પવનનો ઝપાટો લાગે છે (ક. ૪૩૧)

જો અણીના વાહકને અધારામા જાગૃત કરીએ તો અણીને મથાળે પ્રકાશ જણાય છે અને એવી રીતે જે વિજળી ચિણગારીની ઉત્પન્ન થાય છે તે અગ્રેજીમા બ્રશ ડિસ્ચાર્જ ના નામથી ઓળખાય છે (આ ૪૩૬)

આવા અણીદાર છેડાઓની માફકજ વિદ્યુજ્જાગૃત પદાર્થો ઉપર જ્વાલાની જ્યોતનુ કાર્ય થાય છે, પરંતુ આ કાર્ય વધારે સંપુર્ણ છે, ખરૂ જોતા જ્યોતિ ઘણીજ અણીદાર (શકવાકાર) હોય છે આ વિદ્યુજ્જાગૃત કરેલા દુર્વાહકમાથી વિજળી કાંઢી લેવાને સૌથી સરસ અને અસરકારક રીત એ છે કે તેની સપાટી ઉપરથી (મદ્યાર્કના દીવાની) મદ્યદીપની જ્યોત પસાર કરવી

વિદ્યુજ્જાગૃત વાહકોની અણીમાથી વિજળી જતી રહે છે. અણીઓમાના આ ધર્મને અણીઓની શક્તિ અથવા ધર્મ કહે છે વિદ્યુત્પ્રયત્નમા અને વિદ્યુત્વતાના પ્રયોગમા આ શક્તિનો ઉપયોગ અનેક વખતે દ્રષ્ટિએ પડે છે વિજળી ન પડે એટલા માટે ઇમારતને જે વિદ્યુદ્વાહક લગાડવામા આવે છે તેમા આ અણીના કાયદો મહત્વનો ઉપયોગ કરવામા આવે છે [પ્રકરણ બીજુ પાછળથી જેવામાં આવશે]

પ્રકરણ ૩ જું.

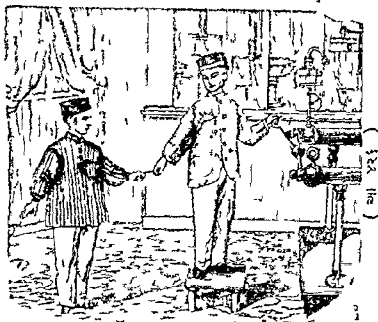
વિજળીના પ્રયોગો.

૪૨૭ વિજળીનો તણખો— જ્યારે કોઈ માણસ વૈદ્યુતયત્રને કામ કરતુ જૂએ છે, ત્યારે સૌથી પહેલો પ્રયોગ એ વાહકની પાસે હાથ લાવીને તેમાના વિજળીનો તણખો કાંઢવો એજ છે સવાહકની ઘન વિજળી પદાર્થની સમભાર વિજળીપર આરોહન રીતે કાર્ય કરીને તેનુ વિઘટન કરે છે વિજળીપર આકર્ષણ કરીને અને વિજળીનુ પ્રતિહનન કરીને જ્યારે વિજાતીય વિજળીઓનુ ખેચાણ હવાના પ્રતિબધને અતિક્રમ કરવાને પુરતુ મોટુ હોય છે, ત્યારે તેઓ તીક્ષ્ણ અવાજ અથવા તણખા સહિત પાછી એકઠી મળે છે તણખો એક ક્ષણવાર રહે છે અને મોટા યત્રોમા તેની સાથે તીક્ષ્ણ ચમત્કારિ રવ થાય છે તેનુ રૂપ એક સરખુ હોતુ નથી જ્યારે થોડેજ અતરે એ ઉત્પન્ન થાય છે ત્યારે ૪૨૩ મી આકૃતિ પ્રમાણે એ સીધો હોય છે મે



કે નલ ઇચની લબાઇએ તણખો અનિયમિત થાય છે અને તેનો આકાર નસોવાળા સ્નાયુના વાક

મા ૪૨૩ ને ૪૨૫ જેવેા હેાય છે, (આ ૪૨૪) અને વિસર્જન ઘણું જ જેારાવર હેાય, તેા



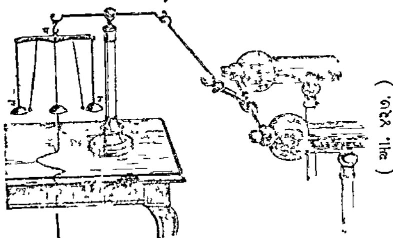
શાખાઓ વિદ્યુત્ તણાય છે (આ ૪૨૫) કે જે મેં દેખાવેા તે નહિ જણાય ને તેનામાં આવે છે

૪૨૯ વિદ્યુત્સ્થાપક સ્ટુલ—

આ સ્ટુલની મદદથી માણસના શરીરમાંથી પણ તણખા નહિ ગમાય એ સ્ટુલ માત્ર પાર્નીસ કરેલા મજબુત લાકડાના પાયાવાળું નીચું સ્ટુલ છે આ સ્ટુલ ઉપર ઉભા રહેલેા માણસ મધ્ય વાહકને અડકે છે અને માણસનું શરીર સારેા સંચાર-હેાવાથી જેમ એક આવાગણ સ્થાપિત કરેલા ધાતુના વાહકમાં વિજળી પસરે છે તેમ તેના શરીરના દરેક ભાગ પર વિજળી પ્રસરે છે, (આ ૪૨૬) પ્રતિસારણો તીરે ધાતુનું વિસર્જન થાય છે, ચહેરા પર ખાસ રચના જણાય છે, અને જો કોઇ બીજો માણસ જમીનપર ઉભો રહીને તેના શરીરના કોઇ પણ ભાગ આગળ પોતાનો હાથ ધરે તો તીક્ષ્ણ અવાજ અથવા ચચરાટ થશે જો સ્ટુલના જમણા હાથમાં પકડ્યા હશે તો તેઓ મધ્યે વિસર્જન પામશે આવા સ્ટુલને બ ને ઝમના તુગાનો અથવા ગગાપચાનો કો પણ વાપરી શકાય તે કોઇ જમીપર ઉભેલો માણસ આવા સ્ટુલ પર ઉભેલા માણસને ફલેનલ અથવા રેશમ વડે મારે તો સ્ટુલ પરનો માણસ વિદ્યુ [illegible] જાયેલ થાય છે, અને જો તે ગુરુત્વપાત વિદ્યુત્દર્શકને સ્પર્શ કરે તો [illegible] વિજળીથી ભરાઇ શકાય છે તેમ પત્રોનું વિસર્જન થશે

૪૩૦ વિદ્યુન્નાડ—વિદ્યુન્નાડ એ એક [illegible] કામ કરે છે અને તે વિદ્યુત્ દાબ [illegible] અને પ્રતિસારણથી ચલાવવામાં આવે છે આ [illegible] પરથી દાગેના ધાતુના

નણુ ઘટોનુ એ બને છે, અને એ દાંડાને વિદ્યુદ્યંત્ર સાથે જોડેલો હોય છે. (આ. ૪૨૭)



(આ. ૪૨૭.)

ગ ને ક એ બે ઘંટને હલકી ધાતુની સાંકળીઓ વડે ટાંગેલા હોય છે; ત્રીજો અને વચમાનો ઘટ રેશમની દોરી વતી લટકાવેલો હોય છે અને વળી તેને એક સાંકળી વડે જમીન સાથે જોડેલો હોય છે ઘંટોની વચ્ચે રેશમી દોરી વડે લટકાવેલા બે નાના પીતળના પોકળ દડાઓ હોય છે જ્યારે યંત્ર ચલાવવામા આવે છે, ત્યારે ગ ને ક ઘંટોપર સંવાહનથી જે વિજળી જાય છે, તેનું આકર્ષણ આ નાના પીતળના દડાઓ પર થાય છે, અને ઘંટોની સામે અથડાય છે, પણ ત્યાથી તરતજ પ્રતિહત થાય છે ત્યારે વચલા ઘંટ સાથે અફળાય છે અને તેઓમાની વિજળી આ વચલા ઘંટમાં થઇને જમીનમાં જતી રહે છે. ત્યાર પછી તેમના પર ફરીથી આકર્ષણ થાય છે, અને વળી પ્રતિહત થાય છે અને જ્યા લગી વિદ્યુદ્યંત્ર ચાલે છે. ત્યાં લગી આ પ્રમાણે થયા કરે છે

૪૩૦ વિદ્યુતથી થતો નાચ. વિદ્યુજ્જાગૃત પદાર્થોના આકર્ષણ અને પ્રતિઘાતથી, ઘંટ સરખોજ, આ પણ છે. બે ચંદ્રોની વચ્ચે એક નાનું અને ઘણુંજ હલકુ, પણ પગ આગળ ભારે કરેલું પુતળું મૂકીને એ બનાવેલું હોય છે. એમનો એક ચંદ્ર જમીન સાથે જોડેલો હોય છે અને બીજો વિદ્યુદ્યંત્ર સાથે જોડેલો હોય છે (આ ૪૨૮ જૂઓ) જ્યારે વિદ્યુદ્યંત્ર સાથે જોડેલો ચંદ્ર ભરિત થાય છે ત્યારે તરતજ આ નાનું પુતળું જાણે પોતાની મેળે કુદકા મારતું હોય તેમ વારા ફરતી એક ચંદ્રથી બીજા તરફ જાય છે અને ત્યાથી પાછું પેલા તરફ જાય છે.

આ વડે આપણે **વિદ્યુતથી પડતાં કરાંનાં** પ્રયોગનુ વર્ણન કરી શકીએ, જે ગોટાએ બે વિજાતીય વિદ્યુજ્જાગૃત મેઘોની વચ્ચે કરાની ગતિ કેવી હોય છે એ સમજાવવાને માટે પહેલ વહેલું યોજ્યું હતું, ગરના દડાવાળી જમીનપર મુકેલા ધાતુના તળીયાવાળુ એક નળી વાળું કાચનું ઢાંકણુ હોય છે. એ નળીને એક ધાતુની ટોપી

પરમેન્ગનેટ ઑફ પોટૅશ એ એક જબરો ઑક્સીડાઇઝીંગ કાર્ય કરનારો પદાર્થ છે. એના નીર્બળ દ્રાવણોથી થડા ક ગરમમા ધાવું જ થોડું એટલે નહી જેવું કાર્ય થાય છે તેથી કરીને સુતર અને એના જેવા બીજા રેષાઓને બ્લીચ કરવામા આ પદાર્થ વાપરી શકાય છે

ક્રોમીક એસીડના દ્રાવણથી સુતર ઉપર બહુ જ થોડું કાર્ય થાય છે. પરંતુ આ એસીડને ખનીજ એસીડો સાથે અથવા ગરમ ક્ષારીતા દ્રાવણમાં વાપર્યા હોય તો સુતર સડી જાય છે એ સડો જેવું સુતર સાબુવાળેના ગરમ અલ્કલાઇન દ્રાવણોમા ઉકાળ્યાથી તરત જણાય આવે છે આ જાતની નરમી ગળીને ડીસચાર્જ કરતી વખતે નડે છે ગળીથી રંગેલા કપડા ઉપર પોટાશીયમ બાઇક્રોમેટને ગુંદરમા મેળવી છાપીને પછી સુકવવામાં આવે છે ને પછી સંભાળપૂર્વક એસીડને ઑક્ઝેલીક એસીડોના દ્રાવણમા પસાર કરવામાં આવે છે. એથી કરીને કપડા ઉપર ક્રોમીક એસીડ ઉત્પન્ન થાય છે જે ગળીનો નાશ કરે છે. અને તે ઠેકાણે ધોળી ભાત પડે છે પરંતુ તે ધોળી જગ્યાના કપડામા ઑક્સીડેશનથી એટલો બધો ફેરફાર થઇ જાય છે કે તેને સાબુના દ્રાવણમા જો ઉકાળવામાં આવે તો તે ભાગ સડી જાય છે.

પ્રાણીજ રેષાઓ.

પ્રાણીજ રેષાઓ ઉન અને રેશમ વીગે.

પ્રાણીજ રેષાના રસાયનીક ધર્મો અને તેમનો વનસ્પતી રેષા સાથેનો તફાવત

પ્રાણીજ રેષાઓ પ્રાણીઓમાથી થાય છે અને વનસ્પતી રેષાઓની માફક તે સેલ્યુલોઝના બનેલા હોતા નથી. પણ તેમની અંદર વધારાનો નાઇટ્રોજન હોય છે અને ઉનમાં તે ઉપરાંત ગંધક પણ રહેલો હોય છે

પ્રાણીજ રેષાઓ વનસ્પતી રેષાઓના જેટલી ઝડપથી પલળી શકતા નથી અને પલળ્યા પછી તેમના જેટલા તેઓ ફુલતા નથી પ્રાણીજ રેષાઓની વનસ્પતી રેષાઓ કરતાં વધારે આકર્ષણશોષક છે. આ બન્ને જાતના રેષાઓની એસીડ તથા અલ્કલી સાથેની વર્તણુકમાં પણ ઘણો અગત્યનો તફાવત છે

પ્રાણીજ રેષાઓ અને તેમા વિશેષ કરીને ઉન એસીડોનુ કાર્ય વનસ્પતી રેષાઓ કરતાં વધારે ખમી શકે છે, આ ધર્મને લીધે કારબોનાઇઝીંગની ક્રીયાથી તેમને વનસ્પતી રેષાઓથી છુટા પાડવાની રીત શોધી કહાડવામાં આવી છે.

એથી ઉલટુ એમના ઉપર અલ્કલીની અસર ઘણી સખ્ત થાય છે અને આ ધર્મનો ઉપયોગ મીશ્ર કાપડમાથી ઉન અને સુતરનુ પ્રમાણ નક્કી કરવા સારૂ થાય છે. ઍમોનીયા સીવાય સર્વે પ્રકારની કૉસ્ટીક અલ્કલીથી રેષા ઉપર સર્વે સ્થીતીમા નુકસાનકારક થાય છે.

રંગવામા પણ પ્રાણીજ રેષાઓને એસીડ રંગો સાથે વનસ્પતી રેષાઓના કરતાં

ઘણીજ વધારે પ્રીત હોય છે. અને પાસના પદાર્થો સાથેની સ્થીતીમાં પણ ઘણીજ તફાવત પડે છે,

બ્લીચીંગની ક્રીયા કરવામાં પણ પ્રાણીજ રેષાઓ ઉપર બ્લીચીંગ પાઉડરનું કામ કરી શકાતુ નથી કારણકે તેથી તેઓ સડી જાય છે.

આ રેષાઓને બાળવાથી તેમના ધુમાડાની વાસ બળતા સીંગડાના જેવી હોય છે અને બળી રહ્યા પછી ફુલીને કઠણ અને છીદ્રવાળી કારબનની ગોળી બંધાય છે. વનસ્પતી રેષાઓને બાળવાથી તેમના ધુમાડાનો વાસ બળતા કાગળના જેવો આવે છે અને બળી ગયા પછી પાછળ રાખોડી રહે છે. આ ઉપરથી બન્નેનો તફાવત જણાઇ આવે છે.

આ બન્ને જાતના રેષાઓના મીશ્રણમાંથી વનસ્પતી રેષાઓને શોધી કહાડવા માટે તેમને નીર્બળ અલ્કલીમાં ગરમ કરી ધોઇ નાંખીને સુક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં તપાસવા. પ્રાણીજ રેષાઓ ઘણાજ ફુલેલા અને પારદર્શક જણાય છે. અને વનસ્પતી રેષાઓ પાતળા જણાય છે. વળી એ મીશ્ર રેષાના કકડાને કૉસ્ટીક સોડાના દ્રાવણમાં પા કલાક ઉકાળવાથી તેમાંના પ્રાણીજ રેષાઓ ઓગળી જાય છે. અને બાકી વનસ્પતી રેષાઓ હોય છે. જેની બાળીને ખાત્રી કરી જોવી.

ઉનમાં વીશેષ ગંધક રહેલો છે. તેથી તે સર્વ જાતના રેષાથી જુદો પડે છે, અને જો કૉસ્ટીક સોડાની અંદર લેડ ઑક્સાઇડનું દ્રાવણ કરીને તેમાં ઉકાળવામાં આવે તો ઉનમાંના ગંધકથી લેડ સલ્ફાઇડ બનશે, અને તેથી તે દ્રાવણ કાળું પડી જશે.

પ્રાણીઓના વાળો. આંચલવાળ. પ્રાણીઓની ચામડી ઉપર એ પુષ્કળ ઉગે છે. એ પદાર્થ ચામડી નીચે રહેલા માંસમાંથી નીકળે છે. આ વાળની રચના સર્વ પ્રકારના તાંતવ રેષાઓ કરતાં ઘણી ગુંચવણ ભરેલી હોય છે.

પ્રાણીજ રેષાઓમાં ઘણા અગત્યના રેષાઓ ઘેટાંનું ઉન છે. ઘેટાંની ચામડીમાંથી ઉન ઉગી નીકળીને એક ઢાંકણના રૂપમાં બની ગયું હોય છે. વળી કાશ્મીર, મોહેર, આલપાકા, એ નામના ઘેટાના વાળને ઉન કહેવામાં આવે છે.

ઉન વાળ કરતાં વધારે નરમ અને સ્થીતીસ્થાપક અને વળવાળુ હોય છે. ઉનની બાહ્ય રચના એવા પ્રકારની હોય છે કે તેઓ એક બીજા સાથે જલદીથી ગુંચવાઇ જાય છે. એ ગુંચને ફેલ્ટીંગ કહે છે. એ ગુણ વાળમાં હોતો નથી.

ઉન અને વાળની રસાયનીક વર્તણુંક એક સરખી હોય છે. કેટલાએક રસાયન શાસ્ત્રીઓ કહે છે કે ઘેટાની માત્ર ચાર જાતો છે. પણ કેટલાક કહે છે કે ૩૨ છે. અને એ બધી જાતો ઉપરથી બધી જાતનું ઉન ઉત્પન્ન થાય છે. અને તેમની લંબાઇ ઝીણાસ,' સ્થાતીસ્થાપકતા, રંગ અને મજબુતી એક બીજાથી જુદાં જુદાં હોય છે.

જુદી જુદી જાતના ઘેટાંના ઉનમાં તફાવત છે એટલુંજ નહિ પણ એકજ ઘેટાંના

જુદા જુદા અવયવપર ઉગતા ઉનમાં પણ તફાવત છે. ઘેટાંના ખભા ઉપર, ગરદનની નીચેના ભાગ ઉપર અને પાસાની ઉપરની બાજુએ જે ઉન ઉગે છે તે ઉત્તમ પ્રકારનું હોય છે. અને માથા ઉપર પુછડા ઉપર પેટ ઉપર ને પગ ઉપર જે ઉગે છે તે હલકા પ્રકારનું હોય છે,

ઉનના ઢગલામાંથી ઉનને છુટું પાડવાનું કામ હાથથીજ કરવામાં આવે છે. એ ક્રીયાને વુલ સૉરટીંગ કહે છે. ઉત્તમ પ્રકારનું ઉન ઝીણું નરમ અને વળદાર હોય છે. અને તેના ઉપર દબાણ કરવાથી એક એકની સાથે ગુંચવાઇ જઇને વણ્યા વગર કપડા જેવું થઇ જવાનો કીમતી ગુણ રહેલો છે. એ ગુણને ફેલ્ટીંગ કહે છે. હલકા પ્રકારનું ઉન જાડું ઘેરા રંગનું અને ઉપરનો ભાગ વધારે કઠણ હોય છે. તેના છેડાઓ અણીદાર હોય છે.

જેને આપણે ઉત્તમ પ્રકારનું ઉન કહીએ છીએ તે કાંઈ સ્વાભાવીક રીતે ઘેટા ઉપર ઉગી નીકળતું નથી. પણ તે ઘેટાંને ઉછેરવાની રીતનું પરીણામ છે. એટલે ઘેટાંને સારી રીતે ઉછેરવામાં આવે છે. તેનું ઉન ઘણું સારૂં હોય છે કારણ કે સાચવણીથી ખડબડચડું ઉન જતું રહીને તેમના મુળમાં ઝીણા રેષાઓ ઉગી નીકળે છે. જે ઘેટાંને જંગલી સ્થિતિમાં ઉછેરવામાં આવે છે. તેમનું ઉન સારૂં થતું નથી.

નીચે લખેલા રેષાઓને ઉનમાં ગણવામાં આવ્યા છે.

(૧) કાશ્મીર અથવા ટીબેટ કે જે કાશ્મીર નામના ઘેટા ઉપર ઉગી નીકળે છે, એમાંથી હીંદુસ્તાનની પ્રખ્યાત શાલો બનાવવામાં આવે છે. આ ઉન કેટલી એક વખત ૧૮ ઇંચ લાંબુ હોય છે.

(૨) મોહેર આ ઉન અંગોરા નામના ઘેટાં જે એસીયામૈનરમાં થાય છે. તેમના ઉપર ઉગે છે. એ રેષા રેશમ જેવા સુંવાળા હોય છે. આ ઉનનો ઉપયોગ બ્રશ બનાવવામા અને સુંદર ઝીણા કપડાં અને ઝીણા દોરા બનાવવામાં થાય છે

(૩) આલપાકા, વીકયોના અને લામા.

આ રેષાઓ પેરૂ અને ચીલીના પર્વતોમાં રહેતાં ઉંટ જેવા ઘેટા ઉપર ઉગે છે. એનો રંગ રાતા બદામી થી કાળા સુધીનો થાય છે. બજારમાં જે વીકયુના જાતના રેષાઓ આવે છે. તે ઘેટાનું ખરૂં ઉન નથી પણ ઉન અને સુતરનું મીશ્રણ હોય છે. વળી આલપાકાના નામથી કૃતીમ ઉન પણ બજારમાં વેચાય છે. આ સર્વ જાતના ઉનમાં એક જાતના ઘણા ઝીણા જંતુઓ રહેલાં હોય છે. અને તે ઉન સૉર્ટ કરનારાઓના શ્વાસોશ્વાસ્છમાં જઇ રોગ ઉત્પન્ન કરે છે. માટે સૉર્ટ કરવા સારૂ ઓરડાઓ ઘણા સારા હવા વાળા હોવા જોઇએ.

ઉંટના વાળ તેમની નરમાશને લીધે કેટલે ઠેકાણે ચાદરો અને શીઆળામાં પહેરવાના કપડાં બનાવવામાં આવે છે.

ગાયના વાળ પણ કેટલેક ઠેકાણે તેનીજ રીતે વાપરી શકાય છે,

ઉનની જાત અને ઉત્પત્તીનો ઉ ર કહ્યુ તેમ ઘેટાંની જાત અને હવા પાણી ઉપર છે. ગરમ દેશોમા સારામા સારી જાતના ઘેટા ઉપરથી પણ ઉંચા પ્રકારનું ઉન ઘણું થોડુ નીકળે છે. અને હલકા પ્રકારનું વિશેષ નીકળે છે. એથી ઉલટુ ઑસ્ટ્રેલીઆમા હવા પાણી ઉન ઉગાડવા માટે એટલા બધા માફક આવે છે કે ત્યાં ખરાબમાં ખરાબ જાતના ઘેટા ઉપરથી પણ ઘણું સારૂ ઉન નીકળવા માડ્યુ છે.

વળી ઘેટાને ખોરાક ખવડાવવામાં આવે છે. તેમના ઉપર પણ ઉનની જાતનો આધાર રહેલો છે. ચાકવાળી જમીનમાં ઉગતા ઘાસને ચરનાર ઘેટાનું ઉન જાડું હોય છે. અને નરમ ચીકણી માટીમાં થતું ઘાસ ચરનાર ઘેટાંનું ઉન ઝીણું રેશમ જેવું હોય છે. વળી ઘેટાની તંદુરસ્તી ઉપર પણ ઉનની જાતનો આધાર છે. રોગીષ્ટ અથવા રોગથી મરી ગએલા ઘેટાનું ઉન જીવતા ઘેટાના કાતરેલા ઉન કરતાં હલકા પ્રકારનું હોય છે મારી નાખેલા ઘેટાનુ ઉન તેમની ચામડી ઉપરથી તરતજ કાઢી લેવામાં આવ્યું હોય તો તે જીવતા ઘેટાનાં કરતાં ઉતરતા પ્રકારનું હોતું નથી. પણ ચામડી ઉપરથી ચુનાના પાણીમા બોળીને અથવા સોડીયમ સલ્ફાઇડમાં બોળીને કાઢી નાખેલું ઉન હલકા પ્રકારનુ હોય છે. આવી રીતે કાઢેલા ઉનને ખેંચેલુ ઉન કહે છે.

રેષાની લંબાઇ પ્રમાણે ઉનના બે ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે.

(૧) લાંબારેષાવાળું (૨) ટુંકા રેષાવાળું

લાંબા રેષાનું ઉન ૩।। થી ૬ ઇંચ લાંબું હોય છે. ને તેનો ઉપયોગ ઉનના દોરા બનાવવામાં થાય છે. ટુંકા રેષા વાળુ એક થી દોઢ ઇંચ લાંબું હોય છે. તેનો ઉપયોગ કપડા વણવામાં થાય છે.

જીવતાં ઘેટાં ઉપરથી કાતરીને ઉન એકઠું કરવામાં આવે છે. અને એ કાતરવાનું કામ દરેક વર્ષે નિયમીત રીતે કરવામાં આવે છે. દરેક ઘેટા ઉપરથી નીકળતું ઉનનું પ્રમાણ જુદું જુદું હોય છે.

મરીનો બકરો દરેક વખતે ૮ રતલ અને બકરી પાંચ રતલ લગભગ આપે છે. અને કેટલી એક જાતના ઘેટા ઉપરથી સારા પ્રકારનું ઉન ઉતરતું હોય તો તેનું માંસ ઘણું ખરાબ હોય છે.

ઉનના રેષાની રચના.

આ રેષાને સુક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે તપાસવામાં આવે તો નક્કર સળીયા જેવો દેખાય છે. અને બહારની સપાટી ઉપર માંછલાં અને સાપને ભીંગડાં હોય છે તેવા ભીંગડાં હોય છે અને તે એક ઉપર એક નળીઆની માફક ગોઠવેલાં હોય છે. ઝીણી જાતના ઉનમાં એ ભીંગડાનો આકાર પ્યાલાઓને એક બીજાની અંદર ગોઠવેલાં હોય તેના જેવો દેખાય છે. ભીંગડાની ઉપરની ધાર બહાર નીકળેલી અને ખડબચડી

હોય છે. ઘેટાના ઉનનું ખાસ કરીને આ બીંગડાં એક બહારનું ઓળખવાનું ચિન્હ છે. જો આપણે ઉનનો એક રેષો લઇ અંગુઠા અને આંગળી વચ્ચે પકડી ખેંચીશું તો અંગુઠાને આંગળીથી પકડેલો ભાગ સ્થીર રહેશે અને વચ્ચેનો ભાગ ખેંચાઇ રહેશે. સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં રેષા બોળવાથી આ બીંગડાં પહોળાં થાય છે. વળી બધી જાતના ઉનમાં એ બીંગડાં એક સરખાં હોતા નથી. જે રેષાને ફીનીસીંગની ક્રિયા કરેલી હોય છે તેમનાં બીંગડા જતાં રહ્યાં હોય છે. આ બીંગડાની રચનાથી ઉનના રેષામાં એક ઘણોજ અગત્યનો ગુણ આવે છે. સાબુ અથવા સોડા જેવા અલ્કલાઇન દ્રાવણોમાં જ્યારે આ રેષાને પલાળવામાં આવે છે ત્યારેજ તેમના ઉપર દબાણ અને ઘર્ષણ કરવાથી દરેક બીંગડું એક બીજા સાથે એવી રીતે વળગી જાય છે કે તે છુટુ પડી શકતું નથી. આથી કપડું સંકોચાઇને જાડું થઇ જાય છે. અને આ ક્રિયાને ફુલીંગ અથવા ફીલીંગ કહે છે.

ઉનના કપડાને જાડું કરવા માટે કુંદીની ક્રીયા કરવામાં આવે છે. આ ક્રિયા કરવા માટે મુખ્યત્વે કરીને સાબુ વિશેષ વપરાય છે. માટે જેને કુંદી કરવાની હોય એવા ઉન અને આંટીઓ રંગતી વખતે રંગ સાબુમાં પ્રસરે નહિ એવો હોવો જોઇએ.

આ બીંગડાની રચના ઉનના બે ધર્મો ઉપર આધાર રાખે છે -

(૧) રેષાની ચળકાટી (૨) પાણી અને રંગના પદાર્થને સહેલાઇથી ચુસી લેવાની શકતી બીંગડા વગરના રેષાઓ કરતાં બીંગડાવાળા રેષાઓ વધારે ચળકતા હોય છે. અને કેટલીક જાતના ઉનમાં બીંગડાં જરા સખ્ત હોય છે. ત્યારે તેમનામાં પાણી અથવા રંગ સહેલાઇથી પ્રવેશ કરી શકતા નથી. માટે આવા ઉનને રંગતા પહેલાં પાણીમાં સારી પેઠે પલાળવું જોઇએ.

ઉનના રેષાનું બીજું પડ અસંખ્ય છીદ્રોનું બનેલું છે. અને છીદ્રોનો આકાર લંબ ગોળ બનેલો હોય છે. અને એ છીદ્રોને કોરટીલેયર કહેવાય છે. અને તેને લીધેજ રેષાની મજબુતી હોય છે. રેષાને થોડા વખત સુધી સલ્ફ્યુરીક એસીડમા ગરમ કરીને ધોવાથી એ છીદ્રો વધારે ખુલ્લી રીતે દેખાય છે. અને તેને રંગની સાથે પ્રીતી હોય છે. ઉનને રંગતી વખતે અને પાસ વખતે મજ્જનમાં જે એસીડ ઉમેરવી પડે છે તેનું કારણ એ છે કે તેથી કરીને ઉપરના બીંગડા ખુલ્લા થવાથી અંદરના છીદ્રો રંગના દ્રવ સાથે પુરેપુરા સંબંધમાં આવે છે.

ઉનનું ત્રીજું અને છેલ્લું પડ ચરબીનું બનેલું છે. આ પડ કાંઇ એટલું બધું અગત્યનું નથી. ઉત્તમ પ્રકારના ઉનમાં આ પડ હોતું પણ નથી,

જાડા ઉનમાં ચરબીનું પડ વિશેષ હોય છે. અને જેમ એ પડનો વીસ્તાર વધારે હોય તેમ તે રેષા નબળા કહેવાય છે.

કાળા અથવા રંગવાળા ઉનમાં રંગનો પદાર્થ ચરબીની અંદર રહેલો છે.

રેષાને અલ્કલી સાથે ઉકાળવાથી આ પદાર્થ નીકળી જાય છે. જાડા ઉનમાં અને ખાસ કરીને મોહેર ઉનમાં વારવાર એક જુદી જુદી જાતના રેષા નજરે પડે છે. તેઓ હાથીદાત જેવા હોય છે. તેની અંદરની રચના પણ જુદાજ પ્રકારની હોય છે. એ રેષા સીંગડા જેવા હોય છે. અને તેમની ઉપર ભીંગડા ઘણા થોડા હોય છે. અને તેમાં **કોરટીકલસેલ્સ** હોતા નથી. તેમનામાં ફેલ્ટીંગ પાવર બીલકુલ હોતી નથી. રંગવામા પણ તેમના ઉપર બીજા રેષાઓ કરતાં ઘણો ફીકેા રંગ ચઢે છે. આવા રેષાઓને કેમ્પ કહે છે. કેટલીક વખતે તેનેા થેાડો ભાગ સારો અને બાકીનેા ભાગ કેમ્પવાળો હોય છે. કેટલાક રેષા બન્ને છેડેથી સારા અને વચ્ચે કેમ્પવાળા હોય છે. આવા રેષાઓ ઘેટાંના પગ આગળ અથવા ગળા ઉપર થાય છે. અને એમની રસાયનીક રચના સારા રેષાઓના જેવીજ હોય છે. પણ તે સીંગડા જેવા હોવાથી તેમનામાં રંગ પ્રવેશ કરી શકતેા નથી

ઘેટાના ઉનની શુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી પરીક્ષા ઘણી અગત્યની છે. અને તે જુદી જુદી જાતના ઉનનેા તફાવત શેાધી કહાડવા માટે ઘણીજ સારી છે

વાળ ઉપરના ભીંગડાં નાના અને ચરબીનું પડ વધારે હોય છે. વળી ઉનમાં એક ખાસ જાતનેા રેાગ હોય છે તે સ્ટોકસના નામથી ઓળખાય છે. એને ઓળખવાનું સાધન સુક્ષ્મદર્શક યંત્ર છે.

ઉનના કપડાને ભીનું ને ભીનું ગરમ ઓરડામાં રાખી મુકવામાં આવે તેા આ રેાગ લાગુ પડે છે. રેષાઓ બરડ થઇને ખરી પડે છે. આવા રેષાઓને સુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જોવાથી તેમના ઉપર ભીંગડાં ખરી ગયેલાં જણાય છે. અને અંદરનાં છીદ્રો બહાર નીકળી આવેલાં જણાય છે. સૉટી જેવા કેટલાક રેષાઓમાં પણ ભીંગડા ખરી ગયેલા હોય છે. પણ આવી વખતે તેમના છેડા તુટેલા જણાય છે. આ રેાગ ઉનના કપડા માટે ઘણેા ભયંકર છે. કારણ કે કપડું સડી જતું હોવાથી રંગી શકાતું નથી. વળી જ્યારે ઉનના રેષા અલ્કલીથી ખવાઇ જાય છે ત્યારે પણ વીલક્ષણ દેખાવ દેખાય છે. સખ્ત અલ્કલીમાં ઉકાળેલા રેષાઓનેા આકાર ઘેાડાના વાળ જેવેા હોય છે. ઉનને જ્યારે ૧૦૦° C સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેમાંથી ૧૮। ટકા વજન ઓછું થાય છે. કારણ કે તેની અંદરની ભીનાશ ઉડી જાય છે. ઉનની અંદર ઘણું પાણી રહી શકે છે. તોપણ તે ભીનું દેખી શકાતું નથી. આવી ભીનાશ જે રહેલી છે તેને હાઇગ્રોસ્કોપીક મૉઇસ્ચર કહે છે. અને તેથી ઉન સડી જતું નથી. ઉનના આવા ધર્મને લીધે કેટલાક વેપારીઓ તેનું વજન વધારવા તેને ભીનાશમાં નાંખે છે. અથવા તેના ઉપર પાણી છાંટે છે. આમ હોવાથી યુરોપના મેાટા મેાટા શહેરોમા જ્યાં ઉનના વેપાર ધમધેાકાર ચાલે છે ત્યાં કંડિશનિંગ હાઉસેજ રાખેલા હોય છે. ત્યાં આગળ ઉનને ૧૧૦° C સુધી ગરમ કરી તેનું વજન કરવામાં આવે છે. અને ૧૮। ટકા છુટ મુકવામાં આવે છે. ઉનને ૧૦૦° C સુધી ગરમ કરવાથી તે ઘણું કઠણ થાય છે. અને તેની

મજબુતી ઓછી થાય છે, પણ પાછું દબાણમાં તેને ખુલ્લુ મુકીએ તો તેટલામાં ભીનાશ ચુસી લઈ અસલના જેવુ થઇ જાય છે.

વળી ૧૦૦° C ઉષ્ણમાને ઉન નરમ કરેલું જો દબાણ નીચે લાવવામાં આવે તો થંડુ થયા પછી તેજ આકારમાં રહે છે.

સ્થીતીસ્થાપકતા—ઉનની અંદર આ ગુણ ઘણો રહેલો છે. એક રેષાને ખેંચી છોડી દીધો હોય તો તે પોતાની અસલ સ્થીતીમાં પાછો આવે છે. એટલુંજ નહિ પણ એ મરોડાયાને છુટો થઇ જાય છે.

આ સ્વાભાવિક ધર્મો જેવા કે ભીંગડાવાળી સપાટી, ભીનાસ, હાઇગ્રોસ્કોપીસીટી અને સ્થીતીસ્થાપકતાથી તેના ઉપર દબાણ ઘર્ષણ અને ઉષ્ણમાન ઉતાર્યાથી ફેલ્ટીંગની અને મીલીંગની ક્રિયાથી ઘણી મદદ મલે છે. ઉનની ચળકાટી પણ જુદા જુદા પ્રમાણમાં હોય છે. અને તેનો આધાર તેના ઉપરના ભીંગડાની ગોઠવણ અને પારદર્શકતા ઉપર છે. ભીંગડાં જેમ વધારે ચપટાં તેમ વધારે ચળકાટી હોય છે. જે રેષાઓ કાચની માફક ચળકે છે તે કઠણ હોય છે અને તેના ઉપર રંગ વધારે સહેલાઇથી ચઢી શકતો નથી. ઉન જુદા જુદા રંગોનું હોય છે. સારી જાતનું ઉન રંગ વગરનુ હોય છે. કેટલુંક ઉન પીળાશ પડતા રંગનું કેટલુંક કાળું અને કેટલુંક રાતા રંગનું હોય છે. એમાંથી રંગ કાઢી શકાતો નથી. માટે તે એવાને એવાજ વપરાય છે.

ઉનની કીંમત તેની નરમાસ, ઝીણાસ, રેષાની લંબાઇ, સુંવાલાપણુ, ચળકાટી, મજબુતી, સ્થીતિસ્થાપકતા, રંગ અને રંગવામાં પડતી સુગમતા વીગેરે સ્વભાવીક ધર્મો ઉપર આધાર રાખે છે. ઘેટા ઉપરથી કાતરેલું ઉન મરી ગયેલાં ઘેટાંના કરતાં વધારે કીંમતી છે.

ઉનની રસાયનીક રચના.

આ રેષાઓની રસાયનીક રચના સર્વે પ્રકારના રેષાઓ કરતાં જુદા પ્રકારની છે. જ્યારે તેમને ઘેટાની પીઠ ઉપરથી કાતરવામાં આવે છે ત્યારે ઘણું અગત્યનું છે અને તેનાં ત્રણ જાતની અશુધ્ધીઓ રહેલી છે. (૧) ચરબી અથવા ચીક (૨) પરસેવો, (૩) જમીન ઉપરની વળગેલી ધુળ માટી વીગેરે.

ઉનમાં મુખ્યત્વે કરીને કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઑક્સીજન અને ગંધક રહેલો છે. આ બધા તત્વોનું પ્રમાણ એક સરખું નહિ હોવાથી તેની રસાયનીક રચનાની સારણીથી બનાવી શકાય તેમ નથી. પરંતુ ઉનમાં મુખ્યત્વે કરીને એક પદાર્થ કેરેટીન રહેલો છે. તેની પણ રસાયનીક રચનાની સારણીથી બતાવી શકાય તેમ નથી. તોપણ આ પદાર્થ શીંગડાં, પીછાં અને હાડકાંમાં રહેલો છે. ઉનમાં ગંધકનું પ્રમાણ ૩ થી ૪ ટકા જેટલું હોય છે. અને કેટલીક જાતમાં ૮ ટકા સુધી હોય છે. માણુસના વાળમાં ૮ ટકા સુધી ગંધક રહેલો છે.

ઉનમાં જે ગંધક રહેલો હોય છે તે બે જાતનો છે. એક જાતનો અલ્કલીથી નીકળી જાય છે. અને બીજી જાતનો આથી નીકળી જતો નથી. ઉનમાં જે ગંધક રહેલો છે તે ઘણો અગત્યનો પદાર્થ છે કે, કેમ તે વીશે કાંઇ નક્કી થઇ શકયુ નથી. ઉનને ચોખ્ખા પાણીમાં ઉકાળવાથી કેટલોક ગંધક નીકળી જાય છે. અને પુરેપુરો કાઢવાનો પ્રયત્ન કરવા જતાં રેષાઓને નુકશાન પહોંચે છે.

આ પ્રમાણે ઉનમાં ગંધક રહેલો હોવાથી તેને રંગતાં પણ અડચણ પડે છે. તાબાં અને કલાઇ જેવી ધાતુઓ સાથે ગંધક મળીને સલ્ફાઇડ બનાવે છે અને તેથી કાળા ડાઘા પડે છે. માટે એ ધાતુઓના વાસણમાં ઉનને કદી પણ રંગવુ નહિ. પરંતુ ઉનને સલ્ફ્યુરીક એસીડ નાંખીને રંગવાથી આ હરકત કેટલેક દરજ્જે દુર થાય છે.

ઉનમાં મુખ્યત્વે કરીને જે કેરેટીન છે તે સીંગડા જેવો પારદર્શક છે. તેના ઉપર સાધારણ દ્રાવકોની અસર થતી નથી. તોપણ લાંબા વખત સુધી ઉકાળીએ તો ચળકાટી ઓછી થાય છે. અને તેને જો પાણીની અંદર ૧૩૦° C ઉકળવામાં આવે તો તેનો સુકવ્યા પછી ભુકો થઇ જાય છે.

ઉપર જે ઉનની ત્રણ પ્રકારની અશુધ્ધીઓ કહી તેમાંની પહેલી અશુધ્ધીઓ ચરબી વીગેરે જે રેષામાંથી પુરેપૂરી કાઢી શકાતી નથી. અને જો તેમ કરવામાં આવે તો રેષાની નરમાશ ઓછી થાય છે. એ ચરબી કારબન બાઇ સલ્ફાઇડ અને બેન્ઝીનમાં ઓગળે છે.

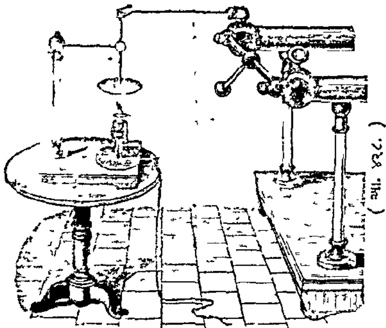
પરસેવા અથવા સ્યૂએ એ ઘેટાની ચામડીમાંથી નીકળેલા પરસેવાને કહેવામા આવે છે. વધારે પરસેવાવાળું ઉન સારૂં ગણાય છે. અને તે એસેટીક એસીડનો પોટાશીયમ ક્ષાર છે.

ઉનમા જે કેરેટીન રહેલો છે તેમાં એસીડ અને બેઝીક બન્ને ધર્મો રહેલા છે. ઉન ઉપર બીનાશની અસર થતી નથી. તેમજ વનસ્પતી રેષાની માફક તેને ફુગ લાગતી નથી. તેને સુકુનેસુકુ તપાવવાથી ૧૨૫° C ઉષ્ણમાને પૃથકરણ થાય છે. એને બાળવામાં આવે છે ત્યારે સીંગડા જેવી વાસ આવે છે. અને છેડે કારબનની ગોળી બંધાય છે. લાંબા વખત સુધી તેને પાણીમાં ઉકાળવું નહિ. તેમ કરવાથી તેની મજબુતિ ઓછી થાય છે. પણ એસીડવાળા પાણીમાં ઉકળવાથી કાંઇ નુકશાન થતું નથી.

ઉન ઉપર સખ્ત એસીડોનું કાર્ય.

સખ્ત ખનીજ એસીડોમાં ઉન ઓગળી જઇ તેનો નાશ છે. સખ્ત ખનીજ એસીડોમાં ઉકાળવાથી સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં ઉકળવાથી એક એવો પદાર્થ બને છે કે તે એસીડ રંગો સાથે મળીને લેક બને છે. સખ્ત હાઇડ્રોકલોરીક એસીડ સાથે મળીને એવું કાર્ય થાય છે. સખ્ત નાઇટ્રીક એસીડમાં ઓગળી જઇને પીળા રંગનું દ્રાવણ બને છે અને નાઇટ્રસ એસીડના ધુમાડા નીકળે છે.

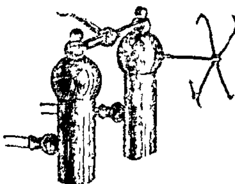
ા છે, તેમાં એક પીનળનેા દાંડેા બેસાડેલેા હેાય છે; એ દાંડાને નીચલે છેડે ધાતુનેા



મેક યંત્ર વા ગેાળેા હેાય છે અને ઉપલે છેડે એક કડી હેાય છે જે મુખ્ય વાહકનેા પરેા કરે છે.

જ્યારે યંત્ર ચલાવે છે, ત્યારે ગેાળેા ધન વિદ્યુન્મય થાય છે અને હલકા ગરના ડાએાને પેાતાના તરફ ખેંચે છે, જે તરતજ પ્રતિસારિત થાય છે અને ધન વિજળીનું મરણ તરતજ જતું રહે છે તેથી પાછા આકર્ષિત થાય છે અને વળી પ્રતિહત થાય છે મને યંત્ર ચાલે ત્યાં લગી આ પ્રમાણે થયા કરે છે.

૪૩૧. વિજળીથી ફરનારૂં ચક્ર—આ ચક્ર ચારથી છ તારનું બને છે અને તારને છેડેની અણીએા એકજ દીશામાં વાળેલી હેાય છે અને વચ્ચેાવચ એક ટેાપીમાં તેને મજબુત બેસાડેલા હેાય છે, અને એ ટેાપી (આ ૪૨૯) એક દાંડાપર ગેાળ-ફરે છે. જ્યારે ઉપકરણને મુખ્ય વાહક પર મૂકીને, યંત્રને ચલાવે છે ત્યારે એ ચક્ર અણીએાની ઉલટી દીશામાં ફરવા માંડે છે. આ ગતિ કલમ ૮૧ માં વર્ણવેલા જલચક્રની ગતિ જેવીજ છે, તેની માફક એ ગુરૂત્વ ધારી પ્રવાહિના પ્રવાહથી ઉત્પન્ન થતી નથી, પણ અણીએાની અને સંવાહનથી તેએા હવાને આપે છે, તે એ એ વિજળીના પ્રતિ સારણથી એ ગતિ ઉત્પન્ન થાય છે. વાહકમાંની વિજળી ચક્રના તારના છેડા પર એકઠી થઇને તેનું


આ. ૪૨૯

જોર ઘણું હોવાથી નજીકની હવામાં જતી રહે છે, અને આ પ્રમાણે તેને વિજળીનુ ભરણ આપીને પોતે પ્રતિહત હોઇને આ વિજળીને પ્રતિસારિત કરે છે આ વાત ખરી છે એમ જાણવાને જો આપણે આપણો હાથ જ્યારે ચક્ર ફરતું હોય છે. ત્યારે તેની પાસે લઇ જઇએ ત્યારે વિદ્યુજ્જાગૃત હવાની ગતિને લીધે એક સુક્ષ્મ પ્રવાહનો અનુભવ થાય છે; અને વાત શૂન્યમાં એ ઉપકરણ બીલકુલ કામ કરતું નથી. આ પવનને **વિજળીનો પવન** કહે છે. આ પ્રમાણે હવામાં છેડા પરથી વિજળી જાય છે તે દ્રવોમા ગરમીના પ્રસરણને મળતી આવે છે (૨૨૪ મી કલમ), અને એને કોઇ કોઇ વાર વિદ્યુત્પ્રાપણનું નામ આપવામા આવે છે.

જ્યારે આ રીતે છેડા પરથી વીજળી બા'ર જાય છે ત્યારે વિદ્યુન્મય હવાનું એટલા જોરથી પ્રતિસારણ થાય છે કે માત્ર હાથને જણાય એટલુંજ નહીં પણ પ્રવાહથી મીણબત્તી પણ ઓલવાઇ જાય છે. સંવાહક પર દીવાને મૂકવાથી અને તેની પાસે હાથમા પકડેલો પણુ આજ અણીદાર તાર લાવવાથી અસર થાય છે. આ બાબતમા યંત્રની અસરથી અણીમાંથી ખેંચાયલી વિજાતીય વિજળીને લીધે પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે.

વિજળી ગૃહગતિ સૂચકયંત્ર અને વિજળી અવનત ક્ષેત્ર આ ઉપકરણોને મળતાજ છે.

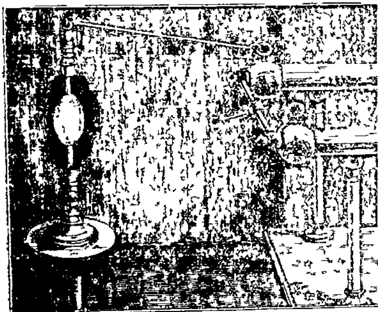
જેમાથી પાણી ટપકતું હોય એવા બારીક કાણાંવાળું પાણીથી ભરેલું નાનું ધાતુનું વાસણ લઇ તારવડે મુખ્ય વાહક સાથે લટકાવીએ, તો જ્યારે યંત્ર ચાલવાથી વાસણ વિદ્યુજ્જાગૃત થાય છે ત્યારે પાણીની ધારા પડે છે, આનું કારણ વિદ્યુજ્જાગૃત વાસણ અને બા'ર નિકળતાં વિદ્યુજ્જાગૃત પાણીની વચ્ચેનુ પ્રતિ સારણ છે.

જો આસરે $\frac{1}{2}$ અથવા $\frac{1}{3}$ ઇંચ વ્યાસનો અને છેડેથી ગોળ વાળેલો તાર અંધારી ઓરડીમાં ચલાવેલા વૈદ્યુદ્યંત્રના મુખ્ય વાહક મુકીએ તો વિજળી બા'ર નીકળતી વેળાએ હવાને પ્રકાશિત કરે છે અને બિંદુને છેડે એક તેજસ્વી પીછી દેખાય છે. આને બ્રશ વિસર્જન કહે છે (આ. ૪૩૧).

એ જાણવા લાયક છે કે પીછીનું વિસર્જન રૂપ વાહકમાંની વિજળીની જાત પ્રમાણે જુદી જુદી જાતનું હોય છે. ઋણ વિજળીવાળા વાહક કરતાં ઘન વિજળીવાળા વાહક પર એ વધારે મોટું હોય છે. વાહક ઋણ વિજળીવાળો હોય છે. ત્યારે એ વિસર્જનનુ રૂપ તેજસ્વી તારાના જેવું હોય છે, અથવા સ્થિર પ્રકાશના જેવું હોય છે અને તે દ્યુતિ વિસર્જન કહેવાય છે.

બીજા પ્રયોગો પરથી વળી એવુ જણાય છે કે એ જાતની વિજળીના વિસર્જનની સહેલાઇમાં તફાવત હોય છે. આકૃતિ ૪૩૨ માં બતાવ્યા પ્રમાણે ફેરેડેએ બરાબર સરખા વળેલા દાંડાની એક જોડ બનાવી અને તેમને છેડે વિષમ કદના क અને क, क, ને क એવા દડા મુકયા હતા. દરેક જોડ એક સરખે અંતરે હોવાથી એવું માલમ પડ્યું હતું કે જ્યારે બીજો દાંડો ઘન હતો ત્યારે क અને क'ની વચ્ચે વિસર્જન થતું હતું. અને પહેલો દાંડો ઘન હતો ત્યારે क, અને

ક ની વચ્ચે વિસર્જન થતુ હતુ. જ્યારે નાનો દડો ધન હતો અને મોટો ઋણ હતો ત્યારે તફાવત બતાવનારૂં અંતર વધારે મોટું હતું.



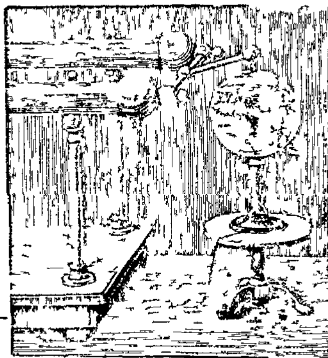
આ ૪૩૩

૪૩૨. વિદ્યુત ઇંડુ.—હવા અથવા તેની દુર્વાહકતાના દબાણની વિદ્યુત્પ્રકાશ પરની અસર વિદ્યુત અંડવડે જાણી શકાય છે. આ એક બને છેડે ધાતુની ટોપીવાળું અંડાકાર કાચનું વાસણ છે નીચલી ટોપીને એક નળી હોય છે, જેથી તેને એક હવા પંપ સાથે તેમજ ધાતુના ભારે પાયા સાથે સ્કુવડે જોડી શકાય ઉપલો ધાતુનો દાંડો ચામડું સાફ કરવાથી તેલને ચરબીના મિશ્રણવાળી પેટીમા ઉપર નીચે આવજા કરે છે નીચેનો દાંડો ટોપી સાથે મજબુત કરેલો હોય છે. એક સંપૂર્ણ વાત શૂન્ય કરીને ચકલીને ફેરવે છે અને વાસણને તેના પાયા સાથે સ્કુવડે જડે છે, ત્યાર પછી ઉપલા ભાગને એક જલદ વિદ્યુદ્યંત્ર સાથે જોડે છે અને નીચલા ભાગને જમીન સાથે સાંધે છે. યંત્ર ચાલે છે ત્યારે ગોળો એક છેડે થી બીજા છેડા સુધી ઝાંખા જાબુડી આશમાની રંગના પ્રકાશથી ભરાય છે, અને એ ઉપલી ટોપીમાથી ધન વિજળી અને નીચલીમાંની ઋણ વિજળીના પુનર્મેળનથી ઉત્પન્ન થાય છે જો ચકલી ઉઘાડીને ધીમે ધીમે હવાને અંદર દાખલ થવા દઇએ, તો પ્રતિબંધ વધે છે અને પ્રકાશ જે ચાનુ અને પ્રકાશિત હતો તે હવે માત્ર એક સાધારણ તણખા જેવો દેખાય છે

૪૩૩. જાદુઇ કાચ.—એ એક કાચના પતરાનો બને છે, એની એક બાજુ કલઇના પતરાની કેટલીક પટીઓ વડે ઢંકાયલી હોય છે અને એ પટીઓને એક બીજાને સામાંતર અને પાસે પાસે જાણે ધાતુના-પટાઓની હાર હોય તેમ ગોઠવેલા છે એ કાચને બે કાચના દાંડા વડે ઉર્દ્વ પકડી રાખેલી હોય છે. અને કલઇના પત રાનો ઉપલો છેડો એક વાહક વડે વિદ્યુદ્યંત્ર સાથે જોડેલો હોય છે અને નીચલો છેડો સાકળ વડે જમીન સાથે જોડેલો હોય છે. આ સ્થિતિમા જો યંત્રને ચલાવવામા આવે તો કાંઇ પણ અડચણ વગર કલઇનાં પતરાં વડે જમીનમાં જતી રહે છે, પણ જો ચપ્પુએ કાપીને કલઇના પતરામાં ભંગોમા પાડીએતો દરેક ભંગે એક તણખો દેખાય છે, અને જો એ ભંગો કોઇ એક આપેલો પદાર્થ દર્શાવે એવી રીતે ગોઠવાએ—

જેનાકે પુન બાવનુ, વા શબ્દો—તો જ્યારે વિદ્યુત્ર ચાને છે ત્યારે આ પદાર્થ પાછો દેખાય છે આ પ્રયેાગની સમજણ પ્રકાશના મહાન વેગપર આધાર રાખે છે જે ર મેકડે આસરે ૧૮૬૦૦૦ માઇન જેટલેા છે તેથી ઉપના પ્રયેાગમા જો ક તણખા વારા ફરતી પે ા થાય છે, તો પણ એ બીજાને એટના ઉતાવળથી અનુસરે છે કે તેઓ ચાનુજ હોય એમ માનમ પડે છે (૩૬૩)

૪૩૩ તેજસ્વી ગોળો અને નળી—એ ગોળો કાચનેા હેાય છે અને એને એક બીજાને સ્પર્શ કરો નગર ઘણાજ નજીક મુકેલા કલઇના પત્રાના નાના વક્રચતુષ્કોણવડે અંદરની બાજુએ અસ્તર કરેલેા હેાય છે પહેલા પત્રાને એક ચાનતા વિદ્યુય ન સાથે સાધેલ હેાય છે અને છેલ્લાને જમીન સાથે સાધેલુ હેાય છે જેના ઉપર રેક



ધાતુના વાહક પરના પ્રકાશિત તણખાઓ દેખાય છે (આ ૪૩૫)

જો ધાતુના નાના પતરા કાચની નળીમા એક બીજાથી સર્પાકારમાં ગોઠવ્ય હોય તો આ રચના **તેજસ્વી નળી** થાય છે અને કોઇ કોઠનાર વિજળી સપ થાય ?

ધાતુના અને કાચના દાણા રેશમી દોરામા વારા ફરતી પોરવીને નામ અથવા આકૃતિ બનાવીએ અને તેમા વિજળી જવા દઇએ તો નામ ના આકૃતિ પ્રકાશમાન દેખાય છે

૪૩૫ **વોલ્ટાની તોપ**—આ માત્ર પ્રયેાગ તરીકે રમુજી છે એટલુજ નહી પણ એક અગત્યની બાબત સિદ્ધ કરે છે તે એક વિજળીનો તણખો રસાયનિક કાર્ય સ્થાપન કરે છે આ પ્રમાણે પાણી હાઇડ્રોજન અને ઑક્સીજન એ બે વાયુઓનુ બનેલુ છે અને તેમનુ પ્રમાણે ૨ અને ૧ ના પ્રમાણુ જેટલુ છે

હવે જ્યારે વિજળીનો તણખો આ બે વાયુઓના મિશ્રણમા થઇને પસાર કરીએ, ત્યારે તેઓ પ્રમાણુમા એકઠા મળીને તેમનુ પાણી બને છે જ્યારે આ સયેાગ

તેલ	કૉસ્ટિક પોટૅશ ટકા	તેલ	કૉસ્ટિક પોટૅશના ટકા
ઑલીવઑઇલ	૧૯·૫	કોપરેલ	૨૪·૫ થી ૨૭
બદામનુ તેલ	૧૯·૫	પામનટનુ તેલ	૨૨ થી ૨૪·૫
ભોંયમગની સીંગોનુ તેલ	૧૯·૪	ટૅલો	૧૯·૩ થી ૧૯·૮
તલનું તેલ	૧૯·૨	પામ ઑઇલ	૧૯·૬ થી ૨૦·૩
કપાસીઆનું તેલ	૧૯·૨	દીવેલ	૧૭·૬ થી ૧૮·૧
અળશીનું તેલ	૧૮·૮ થી ૧૯·૫	રાજન	૧૭ થી ૧૯·૩

જાત જાતના આલ્કલીની શુદ્ધતાની પરીક્ષા કરવાની રીત, બીજી જગ્યાએ સંપુર્ણ વર્ણવામાં આવશે. આલ્કલીનું પ્રમાણ કાઢવા માટે તેના દ્રાવણમાં શુધ્ધ પ્રમાણ ભીત ઍસિડ નિર્ગુણ થના સુધી ઉમેરવામાં આવે છે. અને તે ઉપરથી તેના ટકા કાઢી કાઢી શકાય છે.

ટંકણ ખાર Borax $Na_2 B_4 O_2, 10 H_2O$

કોઇ કોઇ વખત સાબુમાં ટંકણ ખાર (Borax) નાખવામાં આવે છે તે સ્ફટીક રૂપમાં હોય છે. ૧૦૦ ભાગ ટંકણ ખારને દ્રવ્ય કરવા માટે ૫૦ ભાગ ઉકળતુ પાણી જોઇએ છીએ. તેમાં મંદ અલ્કલીનો ગુણ હોય છે. અને આ કારણથી સાબુ બનાવવામાં તેને વાપરવામાં આવે છે. ૧૨ ભાગ થંડા પાણીમાં ૧ ભાગ ટંકણ ખાર દ્રાવ્ય થાય છે.

ફૉસ્ફેટ ઑફ્ સોડા Phosphate of Soda $Na_2 H PO_4, 12 H_2 O$

કોઇ કોઇ વખત ફૉસ્ફેટ ઑફ્ સોડાને સાબુમાં નાંખે છે. તે પારદર્શક સ્ફટીક રૂપ હોય છે. ચાર ભાગ થંડા પાણીમાં એક ભાગ સોડીયમ ફૉસ્ફેટ દ્રાવ્ય થાય છે. ઉકળતા પાણીમાં બહુજ વધારે દ્રાવ્ય થાય છે. તે આલ્કલીન પ્રતીકાર્ય બતાવે છે.

સોડિયમ અને પોટૅશિયમ સીલીકેટ. તેમને વૉટર ગ્લાસ અથવા દ્રાવ્ય કાચ (soluble glass) ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે, કારણકે તેનો દેખાવ કાચ જેવો હોય છે, અને પાણીમાં તેઓ વિદ્રાવ્ય હોય છે. સાબુ બનાવવામાં તેઓ ઘણા પ્રમાણમાં વપરાય છે. કેટલાક સાબુ બનાવનારા તેમને (Runnings) કરીને કહે છે સોડા ઍશ અથવા પોટૅશને સારી જાતની રેતી અથવા ક્વાર્ટસની સાથે પીગાળવાથી તેઓ તૈયાર થાય છે. તેમને માટે ખાસ જુદી જાતની ભઠ્ઠી હોય છે. આ બન્નેમાંથી સોડિયમ સીલીકેટ વધારે ઉપયોગી છે.

ઘનસીલીકેટ ઑફ્ સોડાનો દેખાવ કાચ જેવો હોય છે. તેનો રંગ બ્રાઉન અથવા લીલાશ પડતો હોય છે આ રંગો લોખંડ ઇત્યાદી અશુધ્ધીઓની હાજરીને લીધે છે. દ્રવરૂપમાં પણ સીલીકેટ ઑફ્ સોડા બજારમાં મળી શકે છે. તે જાડા લેાયા જેવા રૂપમાં હોય છે અને તેમાં લગભગ ૧૬ ટકા સોડીયમ ઑકસાઇડ, ૩૦ ટકા સીલીકેટ, અને બાકી પાણી હોય છે. સાબુ બનાવવામાં ૫ ટકા સીલીકેટ ઑફ્ સોડા વાપરવાથી સાબુ

સખત થઇ જાય છે સીલીકિટ ઑફ્ સેાડા કેટલીક જાતના હેાય છે. કેાઇમાં સેાડાનુ પ્રમાણુ વધારે અને કાઇમા થેાડું હેાય છે. સાબુ બનાવવા માટે એવેા સીલીકિટ ઑફ્ સેાડા લેવેા જોઇએ કે જેમાં સીલીકિટનું પ્રમાણુ સેાડાના પ્રમાણુથી બમણુ હેાય પાચ ટકાથી વધારે સીલીકેટ ઑફ્ સેાડા નાખવાથી સાબુ નરમ થઇ જાય છે

સીલીકિટ ઑફ્ પેાટૅસ ૭૦° Tw ના દ્રાવણુના રૂપમા વેચાય છે તેમા ૧૩॥ ટકા પેાટૅશિયમ ઑકસાઇડ ૨૪॥ ટકા સીલીકેટ અને બાકી પાણી હેાય છે ઘનરૂપમાં પણુ વેચાય છે અને તેમા લગભગ ૩૧ ટકા પેાટૅશિયમ ઑકસાઇડ અને બાકી સીલીકેટ હેાય છે સખત સાબુમા સીલીકિટ ઑફ્ સેાડા અને નરમ સાબુમા સીલીકેટ ઑર પેાટૅસ વપરાય છે.

મીઠું. (Common Salt) Nacl.

સાબુ બનાવવામા મીઠુ ઘણું વપરાય છે તેમા લગભગ ૩૯ ભાગ સેાડીયમ અને ૬૧ ભાગ કલેારીન હેાય છે. સમુદ્રના પાણીમા લગભગ ૨.૭ ટકા મીઠું હેાય છે સમુદ્રના પાણી શીવાય તેના મેાટા મેાટા પહાડેા હેાય છે અને તે મીઠાને રૅાક સૅાલ્ટ (Rock Salt) કહે છે. મીઠુ એ સમુદ્રના પાણીને ઉદગલન કરવાથી અથવા ખડક ખેાદવાથી મળે છે તે સ્ફટીક રૂપમા હેાય છે, કેાઈ કેાઇ વખત નાના ગાગડા અથવા મેાટા ગાંગડાના રૂપમાં આવે છે સાબુ બનાવવામા મેાટા ગાગડા વપરાય છે.

શુધ્ધ મીઠું પારદર્શક સ્ફટીક રૂપમાં હેાય છે, અને તે હવામાંથી થેાડી ભીનાશ ખેંચે છ તે પાણીમાં દ્રાવ્ય છે. ૧૦૦ ભાગ પાણીમાં લગભગ ૩૫॥ ભાગ મીઠું દ્રાવ્ય થાય છે તેના ટર્વોડલ અને ટકાનું પ્રમાણુ નીચે પ્રમાણે

° Tw	ટકા	° Tw	ટકા
૧.૪	૧	૩૦ ૧	૨૦
૨ ૯	૨	૩૮.૪	૨૫
૭ ૨	૫		
૧૪.૭	૧૦		

મીઠુ સાબુ બનાવવાના કામમાં સાબુને આલ્કલી અને ગ્લીસરીનથી જુદા કરવા માટે વપરાય છે. સાબુ શુદ્ધ પાણી અને કૅાસ્ટિક સેાડાના હલકા દ્રાવણુના દ્રાવ્ય થાય છે. પણુ જે પાણીમાં ઘણું મીઠું દ્રાવ્ય હેાય છે તેમાં તે દ્રાવ્ય થતેા નથી. સાબુ બનાવવાના વાસણુમાં મીઠું નાખવાથી સાબુ દહીંના રૂપમાં છુટેા પડી જાય છે. કેટલુ મીઠું જોઇશે તે સાબુ અને ચરબી ઇત્યાદીની જાત ઉપર આધાર રાખે છે. કેાપરેલથી બનેલા સાબુને જુદા કરવા માટે કપાશીયાના તેલના સાબુ કરતાં વધારે મીઠુ જોઇએ છીએ મીઠાને પછી આલ્કલીના દ્રાવણુમાંથી બાષ્પીભવનની રીતથી જુદું કરવામા આવે છે

ચુનેા. (Lime.)

ચુનેા એ કૅલ્શીયમનેા ઓકસાઇડ છે. સાબુ બનાવવાના કામમાં તેનેા ઉપયેાગ

ફક્ત કૉસ્ટિક પોટેશ અથવા કૉસ્ટિક સોડા બનાવવા માટે કરવામાં આવે છે. તે હવામાંથી ભીનાશ ચુસે છે, અને ભુકાના રૂપમાં આવી જાય છે. પાણી સાથે મળીને તે લાહી જેવા રૂપમાં આવે છે, અને તેમાથી ઘણી ગરમી ઉત્પન્ન થાયે છે. તેનું ટવૉડલ અને ટકાનું પ્રમાણ નીચે આપેલું છે.

ટવાડલ	ટકા. (ચુનાના)	૦ ટવૉડલ.	ટકા.
૨	૧-૧૭	૧૬	૧૦
૪	૨-૪૪	૨૪	૧૫
૧૦	૬-૨૫	૩૨	૨૦ ૩
		૪૦	૨૫ ૫

મીલ્ક ઑફ્ લાઇમને ફેટી ઍસીડ સાથે ઉકાળવાથી ચુનાનો સાબુ બને છે. આ સાબુ પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. ચુનાને ચરબીઓ ઇત્યાદી સાથે બંધ વાસણમાં દબાણ સાથે ઉકાળવાથી પણ ચુનાનો સાબુ બને છે અને ગ્લીસરીન છુટી પડે છે

જાતજાતના સાબુ

સાબુ ચાર જાતના હોય છે (૧) ઘરમાં વપરાતા સાબુ (૨) શૃંગાર સાબુ (૩) કારખાનામાં વપરાતા સાબુ (૪) ખાસ ઉપયોગ માટેના સાબુ

ઘરમાં વપરાતા સાબુ લુગડાં ધોવાના કામમાં આવે છે. શૃંગારના સાબુ એ શરીર સાફ કરવામા આવે છે. કારખાનામા વપરાતા સાબુઓ ઉન ધોવા માટે છીટ છાપવાના વીગેરેના ધંધામાં વપરાય છે. ખાસ ખાસ ઉપયોગના સાબુ દવા અથવા હજામત બનાવવાના કામોના હોય છે.

(૧) ઘરમાં વપરાતા સાબુ (Domestic Soaps.)

સાબુ ચરબી અને આલ્કલીના રસાયનીક સંયોગથી બને છે. સોડા અને પોટેશ આલ્કલી તરીકે વાપરવામાં આવે છે. અમોનીયાની અસર ચરબી ઉપર બહુ થતી નથી. અને ચુનો કંઈ ઉપયોગનો નથી. કારણ તેથી બનાવેલો સાબુ પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે જ્યારે કોઇ ચરબી અથવા તેલને કૉસ્ટિક સોડા અથવા કૉસ્ટીક પોટૅશના દ્રાવણ સાથે મેળવવામા આવે છે. ત્યારે સાબુ બનવાની ક્રીયા શરૂ થાય છે. સોડા અને પોટેશનો કાર્બોનેટ મેળવવાથી તેલ ઉપર બહુ ઓછી અસર થાય છે. અને તે કારણને લીધે તેને સાધારણ રીતે વાપરતા નથી. જ્યારે કૉસ્ટીક આલ્કલી અને તેલનો સંયોગ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેલમાંનો તેજાબ આલ્કલી સાથે મળીને સાબુ બનાવે છે અને તેલમાંની ગ્લીસરીન છુટી પડી જાય છે જાતજાતના તેલોની જુદી જુદી રસાયનીક રચના હોય છે. અને તે કારણને લીધે જુદા જુદા તેલોને માટે

જુદા જુદા પ્રમાણુમાં કૉસ્ટીક વપરાય છે. દાખલા તરીકે દીવેલથી સાબુ બનાવવા માટે ૧૮ ટકા કૉસ્ટિક પોટેશની જરૂર પડે છે. ટેલો માટે ૧૯ ટકા કૉસ્ટિક જોઇએ. અને કોપરેલ માટે ૨૬ ટકા કોસ્ટિક પોટૅશની જરૂર છે. એમ પણ જણાવલું છે કે એકજ જાતના તેલના જુદા જુદા નમુનાઓ માટે ઓછું વત્તુ પ્રમાણ લેવામાં આવે છે. નીચેના કોઠામાં કૉસ્ટિકપોર્ટેશ અને કોસ્ટિક સોડાનુ પ્રમાણ જુદી જુદી જાતના તેલો અને ચરબીઓ માટે આપવામાં આવેલો છે.

તેલના નામ	કોસ્ટિક પોટૅશના ટકા	કૉસ્ટિક સોડાના ટકા
લાર્ડ	૧૯·૧ થી ૧૯·૬	૧૩·૬ થી ૧૪·૦
બદામ	૧૯·૫ થી ૧૯·૬	૧૩·૯ થી ૧૪·૦
તલ	૧૯·૦ થી ૧૯·૪	૧૩·૫ થી ૧૩·૭
રેપ	૧૭·૧ થી ૧૭·૯	૧૨·૨ થી ૧૨·૮
અરીણનાં બી	૧૯·૩ થી ૧૯·૫	૧૩·૮ થી ૧૪·૦
માખણ	૨૨·૧ થી ૨૩·૨	૧૫·૮ થી ૧૬·૫
પામનટ	૨૨·૦ થી ૨૪·૭	૧૫·૭ થી ૧૭·૭
ટેલો.	૧૯·૩ થી ૧૯·૮	૧૩·૭ થી ૧૪·૧
પામ.	૧૯·૬ થી ૨૦·૧	૧૪·૦ થી ૧૪·૪
ઑલીવનો મગજ	૧૮·૮	૧૩·૪
ઑલીવ	૧૯·૧ થી ૧૯·૬	૧૩·૬ થી ૧૪·૦
બોદામના બી	૧૯·૧ થી ૧૯·૬	૧૩·૬ થી ૧૪·૦
કપાસીયાના બી	૧૯·૧ થી ૧૯·૬	૧૩·૬ થી ૧૪·૦
અળશી	૧૮·૭ થી ૧૯·૫	૧૩·૩ થી ૧૪·૦
ભીંડીના બી	૧૯·૩	૧૩·૮
કોપરેલ	૨૪·૬ થી ૨૬·૮	૧૭·૫ થી ૧૭·૭
હાડકાની ચરબી	૧૯·૧ થી ૧૯·૭	૧૬·૬ થી ૧૪·૦
દીવેલ	૧૭·૬ થી ૧૮·૧	૧૨·૫ થી ૧૩·૦
રોઝીન	૧૭·૦ થી ૧૯·૩	૧૨·૧ થી ૧૪·૦

નીચેના કોઠામાં જાત જાતના તેલોમાંથી કેટલો ગ્લીસરીન છુટો પડે છે. તેનું પ્રમાણ આપેલું છે.

તેલ	ગ્લીસરીનના ટકા	તેલ	ગ્લીસરીનના ટકા
લાર્ડ	૧૦·૮૩	ઑલીવ	૧૧·૪
ટેલો	૧૦·૦	રેપ	૯·૮૨
માખણ	૧૧·૦૬	તલ	૯·૯૪
કપાસીયા	૯·૫	દીવેલ	૯·૧૩
કોપરેલ	૧૨·૧૧	પામનટ	૧૧·૭
પામ ઑઇલ	૯·૭૧		

Antonio

૧ એસિટેટ ઑફ્ લાઇમ ૨૨ Tw (૧૫ be)

૧૦૦ ગ્રામ બાળેલો ચુનો લઇ તેમાં
૨૫૦ c c પાણી મેળવો પછી તેને
૪૦૦ c c એમેટિક એસીડ અને
૨૦૦ c c પાણીના મિશ્રણ સાથે મેળવો.

---

૨ એસીટેટ ઑફ્ લાઇમ (Antonio)

બજાર એસીટેટ ઑફ્ લાઇમ લઇ તેને જોઇએ તે પ્રમાણે પાણીમા ઓગાળીને, વાપરવો પણ આ પદાર્થ ચોખ્ખો આવતો નથી.

---

૩ એસીટેટ ઑફ્ લાઇમ duerr

અ ૧૦ ગ્રા૦ એમેટિકએસીડ ૩૦ % નો.
વ ૨૪ પૈા. ચાકનો ભુકો.
૬ ગ્રા૦ ગરમ પાણી
અ માં વ દ્રાવણ ઉમેરો અને ખુબ હલાવો.

એસીટેટ ઑફ્ લાઇમ ૨૮,૬ Tw નો.
M. L. B. Vo I. પા ૧૯૪
૩½ પૈં. શુધ્ધ ચુનાને
૫ પૈં. પાણીથી પલાળી (slacked) ને તેમાં
૧૫ પૈં. બીજું વધારે પાણી નાખી નિર્મળ કરો અને પછી તેમાં
૨૨ પૈં. એસેટિક એસીડ ૧૨° Etw નો ઉમેરો.

પછીએ સઘળાને ૧થી ૨ દિવસ રહેવાદો. અને ઉપરના સ્વચ્છ આરકે લાઇન દ્રવને નિતારી લઇને, તેમાં સ્હેજ એસિડ પ્રતિ કાર્ય આવતા સુધી એસેટિકએસીડ ઉમેરો પછી તેમાં બીજું પાણી ઉમેરી ૨૮.૪ Tw નું કરો.

નાઈટ્રેટ ઓફ્ કેલશીયમ.

Antonio.

૫૦ ગ્રામ ચૂનાને
૨૦૦ c. c. પાણીમાં પલાળો પછી તેમાં
૧૮૦ ગ્રા. નાઇટ્રીકએસીડ ૬૬ Tw (૩૬ Be) લઇ તેને
૧૫૦ ગ્રા, પાણીથી નિર્મળ કરીને ઉમેરો
દ્રાવણ થંડામાં કરવું પછી ઠરવા દઇ ગાળી લેવું

અને ૨૨° Tw (૧૫°Be) નું કરવું

1 Acetate of Tin 20 Tw (૧૪ Be) Antonio

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં
૭૫૦ ગ્રા૦ ટિનસૉલ્ટ ઓગાળો અને તેમાં
૧૦૦૦ ગ્રા૦ એસીટેટ ઓફ્ લેડ ઉમેરો.
ઠંડુ પડવા દઇ ઠરવાદો. અને ગાળીલો.

---

૨ Rothwell

છાપવાના મસાલામાં ટિન ક્રિસ્ટલ અને એસીટેટ ઑફ્ સોડા નાખવાથી બને છે.

---

૩ Rothwell ૨૮. tw

ટિનપલ્પને એસેટિક એસીડ સાથે ગરમ કરવાથી બને છે. ટિન પલ્પ એક્સેસમાં રાખી ૨૮° tw નું કરવું.

૪ ડબલ મ્યુરિગેટ ઑફ્ ટિન Rothwell ૭૨

૪૦ lbs ટિન ક્રિસ્ટલ્સ ૨ ગ્યા૦ પાણી.
૧½ ગ્યા૦ Hcl ૩૨° Tw
ઓગાળો અને ૧૨૦° Tw નું કરો.

ઑકઝેલેટ ઑફ્ ટિન. Rothwell ૭૩.

૩ ગ્યા૦ ઑકસાઇડ ઑફ્ ટિન પેસ્ટ ને ૯૦°થી ૧૦૦° F
સુધી ગરમ કરીને તેમાં
૧½ lbs ઑકઝેલિક એસીડના સ્ફટિકો ધીમે ધીમે ઉમેરો ઠંડુ પડે એટલે ભરી મુકો.

ઑકઝેલેટ ઑફ્ટિન બનાવવાની બીજી રીતો માટે જુઓ પા. ૩૨.

એસીટેટ ઓફ્ ટિન અસ્થિર છે માટે જોઇએ તેટલોજ બનાવવો. આ પદાર્થ પ્રત્યક્ષ રંગોના ડિસ્ચાર્જ તરીકે વપરાય છે.

ઑકઝેલેટ ઑફ્ ટિનનો ઉપયોગ એલ્યુમીનાના પાસથી એલીઝરીન રંગતી વખતે થાય છે. એનાથી રંગ વધારે પિળાશ પડતો થાય છે.

---

૧ એસીટેટ ઑફ્ મેંગેનીઝ ૫૦ Tw (30 Be)

Antonio.

૧૫૦ ગ્રા૦ મેંગેનીઝ ક્લોરાઇડ ૩૬°Be'માં
૧૦૦ ગ્રા૦ એસીટેટ ઓફ્ લેડ ઓગાળો

ઠરવા દઇ ગાળીલેા.

૨ મેંગેનીઝ ઍસીટેટ

૧ લિટર ઉકળતા પાણીમાં

૫૦૦ ગ્રા૦ મેગેનીઝ ક્લેારાઇડ અને

૪૮૦ ગ્રા૦ લેડ એસીટેટ ઉમેરેા.

ઠરવા દઇ ગાળીલેા.

ઑક્સાઇડ ઑફ ટિન પેસ્ટ.

Rothwell.

૧૫ lbs ટિન ક્રિસ્ટલ્સ અને

૬ ગ્રા૦ પાણી.

એ બંનેને એક પીપમાં ભરી ઘણુંજ ધીમે ધીમે અને હલાવતાં હલાવતાં તેમા

૧ ગ્રા૦ ૧ પિન્ટ એમેાનિયાને

૩ ગ્રા૦ પાણીથી નિર્મળ કરીને ઉમેરેા.

એમેાનીયાનેા દ્રવ ઘણેાજ ધીમે ઉમેરવેા. પેાણા ભાગનેા ઉમેરાઈ રહે ત્યાર પછી ઉમેરતાં ઘણીજ કાળજી રાખવી અને વારંવાર લિટમસના કાગળથી ટેસ્ટ કરતા રહેવું બ્લ્યુલિટમસ ઘણેાજ ધીમે ધીમે રાતેા થતા સુધી એટલે દ્રાવણ ઘણુંજ ઓછું અમ્લ રહે ત્યાં સુધી એમેાનિયા ઉમેરવેા જો એમેાનિયા વધારે આવી જાયતેા તેને Hcl થી નિર્ગુણ કરી નાખવેા. જો દ્રાવણ આલ્કેલાઇન રહી જશે તેા પેસ્ટને રાખી મુકવાથી તે કાળેા પડી જશે. જ્યારે પેસ્ટ કાળી પડવા લાગે છે ત્યારે તે તદન નકામી થઇ જાય છે. એમેાનિયા બરાબર ઉમેરાઇ રહે એટલે ગાળી લઇ, પેસ્ટને ત્રણ વખત પાણીથી ધેાઇ નાખી નીતારીને ભરી મૂકવેા.

સ્ટેનસ હાઈડ્રેટ પેસ્ટ ૨૩ % નેા.

(M. L. B કૉટન ડાઇંગ પાર્ટ III પા. ૧૭૩)

સ્ટેનસહાઇડ્રેટ Sn (OH)૨ મેાલીક્યુલરવેઇટ ૧૫૨

આ પદાર્થ ટિન સૉલ્ટની અંદર સેાડાથી નિપાત પાડવાથી બને છે.

૧ { દ્રવ્ય ભાગ ટિન સૉલ્ટ.
{ ૧૦૦૦૦ ભાગ પાણી.

૨ { ૪૭૫ ભાગ સેાડા.
{ ૧૦૦૦૦ભાગ પાણી.

નં. ૨ ના દ્રાવણને ધીમે ધીમે અને હલાવતા જઇને નં. ૧ના દ્રાવણ સાથે મિશ્ર કરવું. પછી ઠરવા દેવું. નીતારીને ગાળી લેવું. અને વિલીન કરીને ૨૦૦૦ ભાગ કરવું.

ઓલીન અથવા ટર્કીરેડ ઑઈલ બનાવવાની રીત.

Rothwell. પા૦ ૭૪

૫૦ ગ્રા૦ દિવેલમાં

૧૨૬ ગ્રા૦ સલ્ફ્યુરિક એસીડ ૧૬૯°થી૧૭૦° Tw નો ધણોજ ધીમે ધીમે ઉષ્ણતા વધે નહી તેવી રીતે સીસાથી અસ્તર કરેલા લાકડાના પીપમાં મિશ્ર કરવો

પછી તે મિશ્રણને ૧૪ કલાક સુધી રહેવા દેવું. પછી તેને ૮° Tw ના મીઠાના દ્રાવણમાં રેડવું. અને ખુબ મિશ્ર કરવું. પછી રહેવા દેવું એટલે તેલ ઉપર આવશે અને મીઠાનું પાણી નીચે રહેશે. પછી ઉપરથી તેલ કાઢી લેવું. પછી બીજી વખતે મીઠાનું પાણી રેડી ફરવા દઇ ઉપરથી તેલ કાઢી લેવું. એટલે વધારાનો $H_2S^{o}{}_4$ નીકળી ગયો હશે. પછી તેલને નિર્ગુણ કરી જોઇતા ગ્રેન્ગ્યનું કરવું. જો સોડાથી નિર્ગુણ કરવું હોય તો થોળા કૉસ્ટીક સોડાનું ૧૦° Twનું દ્રાવણ વાપરવું તેલને પાણીમાં નાખ્યાથી તે હમેશના જેવું અપારદર્શક દેખાય ત્યાં સુધી સોડા ઉમેર્યા કરવો. જો સોડા વધારે પડયો હશે તો તેલ અને પાણીનું દ્રાવણ તદન ચોખ્ખું દેખાશે. અને થોડો પડયો હશે તો તે દોહોળાએલું દેખાશે.

જો એમોનીયાથી નિર્ગુણ કરવું હોય તો સોડાને બદલે લિકરએમોનીયા લઇ ઉપર પ્રમાણેજ નિર્ગુણ કરવું પછી પાણી ઉમેરી ૫૦ ટકાનું બનાવવું.

૯० lbs મીઠું
૭० lbs સોડા એશ.

ટર્કી રેડ ઑઈલ M. L B. Vo. 1 P. 197

દિવેલ ઉપર સખ્ત H_2SO_4 નું કાર્ય કરવાથી ટર્કી રેડ ઑઈલ બને છે. વધારાનો સઘળો એસીડ તેને ધોઇને અથવા એમોનિયા કે કૉસ્ટિક સોડાથી નિર્ગુણ કરીને કાઢી નાખવામાં આવે છે. આ ઑઇલ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય છે. અને એનું પ્રતિકાર્ય લગાર આલ્કેલાઇન હોય છે.

૫० પૈ. ઉત્તમ જાતના દિવેલમા ઘણું ધીમે ધીમે ૧૨½ પૈ H_2SO_4, ૧૬૮° Tw સાથે મિશ્ર કરવું. ઉષ્ણમાન ૯०° F ની ઉપર ન થઇ જાય તેની કાળજી રાખવી, પછી તે મિશ્રણને ૨૪ કલાક સુધી રાખી મુકવું

બીજે દિવસે તે મિશ્રણમાં ૧० ગ્યા. ગરમ પાણી ઉમેરીને સારી પેરે હલાવવું અને પછી ૪૮ કલાક સુધી રાખી મુકવું એટલે પાણી નીચે બેસશે.

પછી તેમાંથી પાણીને કાઢી નાખીને જે તેલ બાકી રહે તેને ૧½ ગ્યા. એમોનિયા ૨૫% નાંખી નિર્ગુણ કરવું.

પછી તે સઘળામાં બીજું પાણી ઉમેરીને ૧० ગ્યા. કરવું એટલે મેકડે ૫०%ના સલ્ફોનેટેડ કેસ્ટર ઑઇલના એમોનિયમ ક્ષારનું દ્રાવણ બનશે.

જો એમોનિયમ ક્ષારને બદલે સોડીયમ ક્ષાર બનાવવો હોય તો તેલને એમોનિયાથી નિર્ગુણ કરવાને બદલે ૩० પૈ. કૉસ્ટીક સોડા ૩૪° Tw થી નિર્ગુણ કરવું (કૉ. સૉડામાં લોખંડની અશુદ્ધિ હોવી જોઇએ નહીં. પછી પાણી ઉમેરીને ૧० ગ્યા. કરવું.

ટરકીરેડ ઑઇલ બનાવવા માટે શુદ્ધ પાણી (લુન વગરનું) વાપરવું જોઇએ.

ક્લોર ઑઇલ અથવા ક્લોરી નેટેડ ઑઇલ. Rothwell ૭૫

૧૧ ગ્યા० ગેલીપોલી ઑઇલ, લાર્ડ અથવા કપાશીયાનું તેલ.

૧ ગ્યા० કેમિકલીર ૨૭° Tw. (હિપોક્લોરાઇટ ઑફ લાઇમનું દ્રાવણ

એ બંનેને સારી પેરે મિશ્ર કરવું.

મોલ્યુબલ ઑઇલ કેસ્ટર ઑઇલ સોપ Rothwell પા. ૭૫

૧½ ગ્યા० દીવેલ.

૧ ગ્યા० કૉસ્ટિક સૉડા લઇ ૪०° Tw.

એ બંનેને ૩० થી ૪० મિનિટ સુધી ઉકાળવું પછી તેમાં

૬ ગ્યા० ગરમ પાણી ઉમેરવું.

આ તેલમાં આલ્કલી ઘણો હોવો ન જોઇએ

આલ્કલીની પરીક્ષા કરવા માટે મેલેકાઇટ ગ્રીનથી રંગેલા ઉનના કપડાને તેલમાં પલાળી મુકવવું જો આલ્કલી વધારે હશે તો રંગ જતો રહેશે. એમ થાય ત્યારે વધારે દીવેલ નાંખી ઉકાળવું અગર ઉના દ્રાવણમાં જોઇએ તેટલો એસેટિક એસેટિક એસિડ ઉમેરવો

કલોર ઑઇલનો ઉપયોગ સ્ટીમ એલીઝરીનરેડના મશાલામાં હાલમાં ઘણોજ થાય છે.

સોલ્યુબલ ઑઇલનો ઉપયોગ ફિનિશ કરવામાં ઘણો બહોળો થાય છે. વળી છાપવા માટે કપડાને પ્રિપેર કરવામાં એ વપરાય છે.

ઑકઝેલેટ ઑફ ટિન.

સાંધણ પાન ૨૫ થી.

આકઝેલેટ ઑફ ટિન એન્ટોનિયો પા. ૧૨૪.

ઑકઝેલેટ ઑફ ટિન $Sn(C_2O_4)_2$

૨૦૦ ગ્રામ સ્ટેનસ કલોરાઇડ ૧૫ Tw.........૨૦ lbs ને પાણીમાં ઓગાળીને પછી તેમાં

૧૫ ભાગ ઝીણો વાટેલો ચાક ....$1\frac{3}{4}$ lbs થોડે થોડે કરીને ઉમેરો. પછી સારી પેઠે હલાવીને નિપાતને કરવા દો. અને તેને ડિકેન્ટેશનથી પાણીથી ધોઇ નાખો. જ્યાં સુધી ધોવડામણના પાણીને સલ્ફ્યુરિકએસીડથી પરીક્ષા કરવાથી તેમા ચુનાનું અસ્તિત્વ જણાય નહીં ત્યાં સુધી ધોવો.

ત્યાર પછી તે નિપાતને

૧૦ ગ્રામ ક્રિસ્ટેલાઇઝડ ઑકઝેલિક એસિડનું ... ...૧ lb

૧૦૦ ગ્રામ પાણીમાં ... ... ૧ ગ્યા. દ્રાવણ કરી તેમાં વિદ્રાવ્ય કરો. વિદ્રાવ્ય કરવા માટે તે સઘળાને આશરે ૫૦° c સુધી ગરમ કરવું. પછી સઘળા પાસને નિર્મળ કરીને

૨૦૦ c. c.... ... ... ૨ ગ્યા. કરો.

ઑકઝેલેટ ઑફ ટીન સ્ટીમ એલીઝરીન રાતો છાપવામાં એલ્યુમીના પાસોન સાથે વપરાય છે.

વળી સ્ટીમ એલીઝરીનરેડ છાપવામાં સાઇટ્રેટ ઑફ ટિન પણ વપરાય છે. એ બનાવવા માટે ઑકઝેલિક એસિડને બદલે સાઇટ્રીક એસીડ વાપરવો.

ઑકઝેલેટ ઑફ ટિન ૨૫° Tw

(M. L. B કૉટનડાઇંગ વોલ્યુ. 111 પા. ૧૭૪)

ઑકઝેલેટ ઑફ ટિન $Sn(C_2O_4)_2$ મોલીક્યુલરવેઇટ. ૨૯૪ સ્ટેનસહાઇડ્રેટ ને ઑકઝેલિક એસીડમાં વિદ્રાવ્ય કરવાથી આ પદાર્થ બને છે.

૧૦૦૦ ભાગ સ્ટેનસ હાઇડ્રેટ પેસ્ટ ૨૩% નો લઇ તેને વૉટરબાથ ઉપર

૪૦ ભાગ ઑકઝેલિક એસિડ સાથે ગરમ કરો.

પછી પાણીથી રિડ્યુસ કરીને ૨૫° Tw નું કરો.

હાઇડ્રેટ પૂરેપૂરો ઓગળવો જોઇએ નહીં. ઑકઝેલેટ આફ ટાનના ઉપય પેટા પાસ (aunaliary mordant) તરીકે સ્ટીમ એલીઝરીનરેડ રંગો છાપવા થાય છે.

સ્ટેનસહાઇડ્રેટ પેસ્ટ ૨૩% નો બનાવવા માટે પાન ૨૭ જુઓ.

પછી પાણીથી રિડયુસ કરીને ૨૫° Tw નું કરો

હાઇડ્રેટ પૂરેપૂરો ઓગળવો જોઈએ નહી ઑક્ઝેલેટ ઑફ ટીનનો ઉપયોગ પેટા પાસ (auxiliary mordant) તરીકે સ્ટીમ એલીઝરીનરેડ રંગો છાપવામા થાય છે

સ્ટેનસહાઇડ્રેટ પેસ્ટ ૨૩% નો બનાવવા માટે પાન ૨૭ જુઓ

સાબુ બનાવવાની રીત ત્રણ પ્રકારની હોય છે.

(૧) ખુલ્લા વાસણમાં ચરબી અને અલ્કલી ઉકાળીને બનાવવાની રીત.

(૨) બંધ વાસણમાં દબાણ સાથે ચરબી અને અલ્કલીને ઉકાળીને બનાવવાની રીત

(૩) અલ્કલી અને ચરબીને થંડામાં મેળવીને સાબુ બનાવવાની રીત.

પહેલી રીત સૌથી જુની છે અને સૌથી વધારે વપરાય છે. આ રીતમાં સાબુને આલ્કલીના દ્રાવણ સાથે એટલી વાર સુધી ઉકાળવામાં આવે છે કે જેથી તે સાબુ થઇ જાય. કઠ્ઠુ સાબુ બનાવવા માટે તેમાં પછી મીઠું ઉમેરવામાં આવે છે. કે જેથી ગ્લીના રૂપમાં તે જુદો પડી જાય છે અને પછીથી તેને જુદો કરીને બજારૂ સાબુના રૂપમાં લાવે છે. બાકીના પાણીને જેમાં મીઠું અને બળેલું કૉસ્ટિકનું પાણી હોય છે. તેને સ્પેન્ટ લાઇ (Spent lye) કહે છે. અને તેમાં છુટી પડેલી ગ્લીસરીન રહેલી હોય છે. આગળના વખતમાં તેને નાંખી દેવામાં આવતા હતા પણ હાલમાં તો તેમાંથી ગ્લીસરીન જુદી કાઢી લેવામાં આવે છે.

બીજી રીતમાં ચરબી અને આલ્કલીને દબાણ સાથે બંધ વાસણમાં ઉકાળે છે. અને જ્યારે સાબુ બનાવવાની ક્રીયા પુરી થઇ જાય છે ત્યારે સાબુ એક બાજુએ થડા થવા દેવામાં આવે છે અને તે પછી વેચવા માટે તૈયાર થાય છે.

ત્રીજી રીતમાં ચરબીને જરા પીગાળીને પછી આલ્કલીના સખ્ત દ્રાવણ સાથે મેળવવામાં આવે છે અને થોડા સમય સુધી તેને જુદો મુકવામાં આવે છે કે જેથી સાબુ બનાવવાની ક્રીયા પુરી થાય છે. પછી તેને વાપરવામાં આવે છે.

બીજી અને ચોથી રીતોમાં મીઠું વાપરવાની જરૂર પડતી નથી. અને છુટી પડેલી ગ્લીસરીન સાબુ સાથે મળી રહેલી હોય છે.

ઉકાળવાની ક્રીયાથી સાબુ બનાવવાની રીત.

૯૦ ટકા સાબુ આ રીતથી બને છે. સાબુ ઉકાળવા માટે ખુલ્લા વાસણો વપરાય છે. અને તેને દેવતાથી અથવા વરાળથી ગરમ કરે છે. આ રીતમાં ચરબી અને આલ્કલીને એટલા પ્રમાણમાં પાણી સાથે મેળવવામાં આવે છે કે જેથી સાબુ બની જાય છે. ઉકાળવાથી સાબુ બનાવવાની ક્રીયા ચાલુ થાય છે અને સાબુ તૈયાર થયા પછી જુદી જુદી જાતથી ફીનીશ કરે છે. જુદી જુદી જાતથી ફીનીશ કરેલા સાબુના જુદા જુદા નામ હોય છે. જેમકે કર્ડ સોપ, ફીટેડ સોપ ઇત્યાદી. ઇત્યાદી.

સાબુ ઉકાળવાની ક્રિયા કરતાં પહેલાં વાસણ સાફ હોવુ જોઇએ. અને તેનો અંદરનો ભાગ ચુનાથી ધોળેલો હોવો જોઇએ. કારણકે જો તે ચુનાથી ધોળેલો ન હોય તો લોખંડના વાસણમાંના લોખંડની અસર થાય છે. અને વાસણ ઘસાઈ જાય છે. પછી તેમાં થોડુંક ૨૦°Tw ના નીર્બળ કૉસ્ટિકનું પાણી નાખી વાસણનો $\frac{1}{6}$ ભાગ

ભરી દેવામાં આવે છે. પછી બધ વગળની પાઇપથી તેને ગરમી આપીને ઉકાળવામાં આવે છે અને ચરબીનો થોડોક ભાગ તેમાં પ્રથમ ગાળીને તેમાં ઉમેરવામાં આવે છે. પ્રથમ $\frac{1}{3}$ ભાગ ચરબી ઉમેરવામાં આવે છે. પછી ૧૦°Tw ના સોડાનું પાણી નાખવામાં આવે છે તેથી ૧૦°Tw કરતા વધારે કદણ સોડાનું પાણી વાપરવું નહી. સાબુ બનાવવામાં જો કૅાસ્ટિકનું પાણી વધારે સખ્ત વાપરવામાં આવે તો સાબુ જલદી બનતો નથી નીર્મળ આલ્કલી વાપરવાથી કોઇપણ મુસ્કેલી પડતી નથી. ૫ ૬ પૌંડ ચરબી માટે ૧૫ પૌંડ કૅાસ્ટિકનું દ્રાવણ થવું જોઇએ. પછી વરાળ છોડીને બધાને ઉકાળવામાં આવે છે આમ કરવાથી સાબુમા ફીણ બહુ આવે છે અને ઉકાળતી વખતે અથવા ચરબી અને આલ્કલી નાંખતી વખતે ફીણ બહુ આવે છે. તેને રોકવા માટે વરાળ બધ કરી પાડવાથી હલાવવામાં આવે છે અને થોડા કલાક સુધી વાસણને રાખી મુકવામાં આવે છે અને પછી ફરીથી ઉકાળવાની ક્રિયા કરે છે બીજી વખતે બહુ ફીણ આવતું નથી. જેટલી વખત સુધી વાસણને રાખી મુકવામાં આવ્યું હતું તે વખતમાં ચરબી અને આલ્કલીનો સયોગ થાય છે. ફીણના ડરને માટે વાસણને બધું ભરવું નહી. જો ચરબીમાં છુટો ચરબીનો તેજાબ હોય નહી તો સાબુ બનવાની ક્રિયા ચાલુ થવામાં બહુ વાર લાગે છે અને જલદી સાબુ બનાવવા માટે થોડા તૈયાર સાબુના ક્યરો સાબુ બનાવવાના વાસણમાં નાંખવામાં આવે છે.

જ્યારે ચરબી અને કૅાસ્ટિકનુ પાણી સારી રીતે એકત્ર થઇ જાય ત્યારે એક ટન ઓઇલ નાંખવું અને પછીથી કૅાસ્ટિકનું પાણી નાંખવું. પહેલાં આ કૅાસ્ટિકનુ પાણી વધારે સખ્ત હોય તો કંઇ નુકસાન કરી શકતું નથી. ૧૭° થી ૧૮°Tw નું પાણી વાપરી શકાય છે. એક ટન ચરબી માટે ૨૦૦ ગ્યાલન કૅાસ્ટિકનું પાણી જોઇએ છીએ. આ બધાને મેળવીને બે કલાક સુધી ઉકાળે છે. અને તેમાંથી બહુ ફીણ નીકળતું નથી. પછી તેમાં બાકીની ચરબી અને આલ્કલી નાંખીને ઉકાળે છે. અને બરાબર હલાવવામાં આવે છે. જો ખુલ્લી વરાળ વાપરવામાં આવે તો તે આલ્કલી અને ચરબી એની મેળે ફરતી રહે છે. પણ વરાળ ઠ ડી થવા પાણી બાઝે છે અને તેને લીધે પાછળનો કૅાસ્ટિક ૨૩° થી ૨૫° Tw નો થવો જોઇએ. જો બધ સ્ટીમ પાઇપ વાપરવામાં આવે તો મશીનથી અથવા હાથથી હલાવવામાં આવે છે. જ્યારે ઉકળવાની ક્રીયા પુરી થાય છે ત્યારે વધારે હલાવવાની જરૂર નથી. સાબુ ઉકળવામાં ૫ થી ૧૫ કલાક લાગે છે. જ્યારે નમુના કાઢવાથી તે કઠણ માલુમ પડે અને તેમાં તેલ અથવા ચરબી દેખાતી ન હોય ત્યારે સમજવું કે સાબુ તૈયાર થઇ ગયો છે તૈયાર સાબુનો દેખાવ ચીકણો અને ચળકાટીદાર અને અડધો પારદર્શક હોય છે અને પાવડા પરથી તે સાર પોપડાના રૂપમા જુદો પડવો જોઇએ. જો સાબુનો દેખાવ અપારદર્શક હોય અથવા તેનુ રૂપ દાણાદાર હોય તો માલુમ પડે છે કે તેમાં તેલ અથવા આલ્કલી વધારે છે.

વિષયની બાબતમાં તેમની મૂર્ખાઇ વધતી જાય છે. આ વખતે તેમણે મનમાં શૌર્ય રાખવું જોઇએ, કે પોતે વિષયને તાબે થનાર નથી, પરંતુ વિષય તેમને તાબે રહેનાર છે. વિષય વૃત્તિ એ કાંઈ ઉમદા વૃત્તિ નથી, ક્ષુદ્ર વૃત્તિ છે. પુરૂષાતન બતાવવાનો માર્ગ એ નથી. સત્કર્મ એ પુરૂષાતન બતાવવાનો માર્ગ છે. તેમણે એકાંતમાં કદી રહેવું નહિ, તેમજ ખરાબ સોબત કરવી નહિ. વૃધ્ધ માણસોનો સહવાસ તેમને જરૂરનો છે, આદમીમાં જો બળને બુધ્ધિ હોય તો તેણે નવું જ્ઞાન મેળવવામાં કાલ ગાળવો, તથા દ્રવ્ય મેળવવા પ્રયત્ન કરવો, તથા સ્ત્રીએ કુટુંબને ઉપયોગી કાર્ય કરવામાં, ભરત ભરવામાં વિગેરે કામમાં પોતાનો વખત ગાળવો. વિષયની ચોપડીઓ વાંચવી નહિ; તથા જુવાન પરણેલ સ્ત્રી-પુરૂષે ઘણો વખત એકાંતમાં ગાળવો નહિ. રાતના બહુ ખાવું નહિ; વિષયવાસના તેમજ બીજી વાસનાઓને જેમજેમ આપણે મુંષ્ટફળ આપતા જઇએ છીએ તેમ તેમ તે વાસના વધારે બળવાન થતી જાય છે, અને જે મળ્યું હોય તેથી વધારે લલચાવનાર વસ્તુ તરફ વાસના આપણને ખેંચ્યા કરે છે. ધર્મના પુસ્તકોનું મનન કરવું. ભક્તિમાર્ગ કે યોગમાર્ગ તરફ આગળ ચાલેલા માણસોને ગુરૂ અગર મિત્ર કરવા, અગર તે ન પસંદ પડે, તો પોતાની ફરજો બજાવવામાં મશગુલ રહેવું.

હસ્તક્રિયાની ટેવને આધીન થયેલો પુત્ર, પુત્રી કે સ્ત્રી વિષયવાસનાનો ગુલામ થઇ જાય છે, અને વિષયવાસનાનો ગુલામ ધીમે ધીમે સંતોષ માન્યાવિના વધારેને વધારે લલચાવનાર વસ્તુઓ તરફ ખેંચાય છે, અને એમ કરતાં પરદારાગમન, વારાંગનાગમન વિગેરે કુકર્મ કરતાં શીખે છે. આમાંથી આગળ જતાં તેની શક્તિ ઘટે છે, એટલે મનોજ થવા માટે તેને નિશો કરવો પડે છે, ને તે વ્યસની થઈ જાય છે વારાંગનાગમન કરનારે સમજવું જોઇએ કે ત્યાંથી પૈસા ખરચીને વ્યાધિ લેવાનો છે, અને તેનાં માત પિતાએ એ કુટેવો તરફ ખાસ લક્ષ આપી તેનું મન એવી બાબતોમાં પડે નહિ તે માટે ઉપાય કરવો જોઇએ. તે પરણેલ ન હોય ને પોતાનું મન કબજે રાખી શકે તેમ ન હોય, તો તેને પરણાવવો; અને તે પરણેલ હોય તો તેની સ્ત્રીએ તેનું મન પોતાની તરફ રહે તેમ કરવું, અને તેને યોગ્ય સંતોષ આપવો. તેના મિત્રોની ફરજ છે કે તેને તે કાર્યના ગેરફાયદા જણાવવા, અને તેને એવે ધંધે લગાડવો કે નવરો રહે નહિ ને ખરાબ વિચાર કરે નહિ. ગૃહસ્થ લોકોએ વારાંગના ગમનાદિ કુકર્મ કરવા કરતાં પરોપકારાદિ સત્કર્મો કરવા તરફ દોરાય એવી યોજનાઓ કરવી જે સારાસાર સમજે છે, તેને માટે ઉપાય એક હોય તો પણ બસ છે, પણ જે સમજતો નથી, તેને ઘણા હોય તો પણ બધા વ્યર્થ જાય છે. કોઇ વિષયી સખમ એમ ઇચ્છતો હોય, કે ગમે તેમ સ્ત્રીગમન થયા કરે, તોપણ ચેપી રોગનો ફેલાવો ન થાય, તે માટે કોઇ વૈદક ઉપાય હોવો જોઇએ, તો અમારે જણાવવું જોઇએ કે તે મનુષ્ય જાતની હાનિનોજ રસ્તો છે, તમારામાં જો શારીરિક કે દ્રવ્યસંપત્તિ વધારે હોય, તો તમે મનુષ્ય જાતનાં દુઃખો ઓછો કરવા પ્રયત્ન કરો, તે વિષયભોગના

કરતાં હજાર દરજ્જે વધારે સારૂં છે. કદાપિ કોઇ એમ ધારે કે સ્ત્રીગમનને નિયમિત કરવાનો પ્રયત્ન કરવા કરતાં સ્ત્રી પુરૂષની શકિત વધારવાનો પ્રયત્ન કરવો એ વધારે ઉચિત છે, તો અમારે જણાવવુ જોઇએ કે સ્ત્રી પુરૂષની મજ્જાતંત્રની શકિત તન્દુરસ્તીમાં જેટલી હોય, તેથી વધારે કોઇ પણ દવાથી વધી શકિત નથી, અને તે શકિત ગમે તેમ વપરાય છતા ખુટે નહિ, એમ કરવાનો એકે ઉપાય હજુ સુધી જાણવામાં આવ્યો નથી બધા વાજીકરણ ઔષધો પરિણામે નુકસાન કરે છે.

આ પ્રમાણે તન્દુરસ્તી જાળવવાને ખાતર બહારની ઇંદ્રિયોદ્વારા ચિત્તવૃત્તિને અયોગ્ય રીતે બળવાન થતી અટકાવવાની જરૂર છે, એટલુજ નહિ પણ મનની અંદર પણ કેટલીક જાતની ઉપાધી થતી અટકાવવાની જરૂર છે. અતિશય ચિંતા કરવી એ સારી નથી ચિંતાથી ઘણા વ્યાધિઓ ઉત્પન્ન થાય છે હીસ્ટીરીઆ, ઉન્માદ, અને ઘેલછા એ આ પ્રકારના મનોવિકારને નહિ અટકાવવાનુ પરિણામ છે ચિંતા તમારી કરી થઇ શકે છે, અને તમારી ઇચ્છા મજબુત હોય તો ચિંતા તમારી પાસેથી દૂર પણ જતી રહે છે, ચિંતાને માટે ઉપાય તમારા મનમાજ છે. એક સ્થળે બેસીને મનને તમારી મેજે શાંત કરતા જાઓ અને ચિંતા છોડી દેવા લાગો. જે કારણથી ચિંતા થતી હોય તેને ભૂલી જાઓ, તમારા મિત્રોની સાથે ગમ્મત કરો, સારે સારે સ્થળે હરવા ફરવા જાઓ, જરા સારો ખોરાક લ્યો, પણ બેચેન થઇને નિરાશ થાઓ નહિ. જરૂર લાગે તો ડાકટરની સલાહ લ્યો, અને દવા કરાવો. પણ તમારા મનના તમામ વ્યાધિઓ ને ઉપાધિઓ તમારા મનોબળથી જેવી સારી રીતે દુર થઇ શકશે, તેવી સ.રી રીતે દવાથી દુર થઇ શકશે નહિ; નવરા બેસી રહેા નહિ પણ કામ ધંધામાં મન પરોવી રાખો, તેથી ચિંતા ઓછી થશે, ને તમારા શરીરમાં વ્યાધિઓ થશે નહિ.

કેટલાક જેમ ચિંતા કરીને શરીરમાં વ્યાધિઓ પેદા કરે છે તેમ કેટલાક ક્રોધ, વહેમ, અને રોષથી શરીરને ક્ષીણ કરી નાખે છે, અને દરદને લાયક કરી મુકે છે. ચિંતા એક માણસને નુકશાન કરે છે. પણ ક્રોધ બે માણસને નુકશાન કરે છે. તે જેનામા પ્રગટ થાય છે તેના શરીરને બાળે છે, અને જેના પ્રત્યે તે બતાવવામાં આવે છે, તેના શરીરને પણ બાળે છે. જેને ક્રોધ ચડતો હોય, તેણે પોતાના મનને મોટું કરવું જોઇએ, અને સમજવું જોઇએ કે પોતાની સહનશકિત કમી છે, તેથી ક્રોધ ચડે છે પોતાના ઉપર કોઇ ક્રોધ કરે, તે પોતાને કેવું ખરાબ લાગે છે, અને પોતાને કોઇ માફી બક્ષે તો તે કેવી પ્રિય લાગે છે. જેથી પોતાને ક્રોધ ચડતો હોય, તે કારણ દૂર કરવું; અને જો કોઇ માણસથી તે ક્રોધ ચડતો હોય, તો તેના ઉપર દયાભાવ રાખવો. ઇશ્વિરે તેને સારા ગુણ ન આપ્યા, તે માટે તેની દયા ખાવી, ને તેને સારી રીતે શીખામણ આપવી, તેથી ક્રોધના કરતા બન્નેને સારી અસર થશે કેટલીક વખત ક્રોધ લાવી બીક લગાડવાની જરૂર હોય છે ખરી, પરંતુ તેથી પોતાની તેમજ સામાની તન્દુરસ્તી બગડે તેમ ન થતું જોઇએ. વહેમથી પણ તેવુંજ પરિણામ આવે છે.

ઘણા ખરા મગજના વ્યાધિઓ જે હાલમાં જોવામાં આવે છે, તે પણ ઉપર જણાવેલ મનોવિકારમાંથી એકાદને લીધે થાય છે, અને તે થાય પછી દવાથી બરોબર સારા થઈ શકતા નથી. તે વ્યાધિઓને થતા અટકાવવાની ઘણી જરૂર છે, અને તે માટે મનોબળ એજ એક ઉત્તમ ઉપાય છે; તે સાથે ઉછરતા બાળકોને એવી કેળવણીની જરૂર છે કે જેથી મનોવિકારને વશ થવાને બદલે તેઓ મનોનિગ્રહ શીખે, અને મનમાં મજબુત થાય; મન મજબુત થાય, તે માટે સારી કેળવણી તથા યોગ્ય શારીરિક કસરત એ બે જરૂરનાં છે. અને આ વિષય જરા લંબાણથી લખ્યો છે તે એવી આશાથી કે પ્રજા તેનો લાભ લેશે, અને મગજના વ્યાધિ દિન પ્રતિદિન કમતી થતા જશે

દીર્ઘાયુષ્ય.

(LONGEVITY.)

આયુષ્ય કેવી રીતે દીર્ઘ થાય, એ વિષય પણ આરોગ્યવિદ્યાનો છે. તે વિષય હિંદુસ્તાનને એટલી બધી અગત્યનાનો છે કે તે વિષે અત્રે અમારે લખ્યાવિના ચાલતુ નથી. દીર્ઘાયુષ્ય કેવી રીતે થાય તે વિષે સહુને થોડું ઘણું જ્ઞાન હોય છે. ઘણા માણસો તે વિષય ચર્ચાવે છે, ઘણાક કહે છે અમારે સાધન નથી, કેટલાક કહે છે એ વાત ઇશ્વરાધીન છે, કેટલાક કહે છે ચેપી રોગોથી સત્યનાશ વળે છે ત્યાં દીર્ઘાયુષ્યની વાત ક્યાં કરો છો ? આ બધા વાદવિવાદમાં કાંઇક કાંઇક સત્ય હોય છે, પરંતુ અત્રે વાદવિવાદનો અવકાશ નથી, અને અસાધારણ બનાવોને લક્ષમાં લેવાના નથી. જો આપણી મરજી હોય, ને આપણે સૌ તનમન ને ધનથી આપણું આયુષ્ય વિશેષ લંબાવવાનો પ્રયત્ન કરીએ, તો આપણે અત્યારની સ્થિતિ કરતાં આયુષ્યના સંબંધમાં કાંઇક વધારે સારી સ્થિતિએ આવ્યા વિના રહીએ નહિ; એ વાત ખરી છે કે આપણે સૌ દીર્ઘાયુષ્યને માટે પ્રયત્ન કરીએ છીએ, પરંતુ તે તે પ્રયત્ન માત્ર એકજ રસ્તે કરવાથી અથવા એકલા અરસપરસ મદદ કર્યા વિના, ફળીભુત થઇ શકે તેવો નથી આપણે અને આપણી પ્રજા દીર્ઘાયુષી થઇએ તે માટે આપણે અરસપરસ પણ મદદ કરવાની છે, અને તેમ કરવા સાથે આપણી રીતભાતમાં ઘણો સુધારો કરવો જોઇએ.

આપણી આવરદા લંબાવવામાટે સાધારણ રીતે શુ કરવાની જરૂર છે, તે પ્રથમ વિચારીએ. બાલ્યાવસ્થાથી મોટી ઉમ્મર સુધી જો શરીર વ્યાધીઓથી મુક્ત રહેવા પામે, તો આયુષ્ય દીર્ઘ થવામાં કાંઇ અડચણ આવતી નથી; આરોગ્ય રહેવાના જે નિયમો આ પ્રકરણમાં આપ્યા છે, તે નિયમો જો નાનપણથી બરાબર પાળવામા આવે, તો આયુષ્ય સ્વાભાવિક રીતેજ દીર્ઘ થાય.

દીર્ઘાયુષી થવાના નિયમો સમજવા માટે પ્રથમ વૃદ્ધાવસ્થા અને સ્વાભાવિક મૃત્યુ કેવી રીતે આવે છે, તે જાણવાની જરૂર છે. આપણે સૌ એટલું તો જાણીએ છીએ, કે બાળક જ્યારે બહુ નાનું હોય છે, ત્યારે તેનું અંગ બહુ પોચું હોય છે, ને હાડકાં જેવા કઠણ પદાર્થો તેનામાં ઓછા હોય છે, પછી જેમજેમ તેની ઉમ્મર વધતી જાય છે, ને હાડકા જેવા કઠણ પદાર્થોનો વધારો થતો જાય છે તેમ તેમ તેનું અંગ કઠણ થતું જાય છે, ને હાડકા જેવા કઠણ પદાર્થોનો વધરો થતો જાય છે. યુવાવસ્થામાં અસ્થિનું બંધારણ જોઇએ તેટલું કોમળ હોય છે, અને તે સાથે તેની ઉપર માંસનો થર પણ એટલોજ હોય છે, કે તેથી મનુષ્યનો દેહ સુશોભિત ને તેજસ્વી લાગે છે. દેહનું સુખ ભોગવવા માટે યુવાવસ્થા એ યોગ્ય કાળ ગણાય છે, અને કુદરત પણ તેજ વખતે સાનુકુળ હોય છે. આ અવસ્થા પછી પણ દેહમાં અસ્થિના રજકણોનો વધારો થનો ચાલુ રહે છે અને જેમ ઉમ્મર વધતી જાય છે, તેમ હાડકાનુ બંધારણ કોમળ મટીને બરડ ને કઠણ થતું જાય છે; અને દેહમાં ચરબીનો જમાવ હોય છે. તો પણ તે નીચે રહેલાં અસ્થિ સ્પષ્ટ રીત કઠણ ને મોટાં લાગે છે.

યુવાવસ્થામાં તન્દુરસ્ત હાલત અંદર અસ્થિને માંસ ચોટીને એક વસ્તુ જેવાં થઈ ગયાં હોય છે, માંસનો ભાગ પોતાના સ્થળને અનુસરીને શોભા આપે તેટલાજ પ્રમાણમાં હોય છે, બાહ્યાવયવોની આકૃતિ આજુબાજુના અવયવોની આકૃતિને બંધબેસતી થઇને એકંદર રીતે દેહના આખા સ્વરૂપને શોભા (beauty) નો એક ઉમદા નમુનો બનાવે છે. સજીવન માંસ એ કેવો કોમળ, પોચો, તેજસ્વી, સુંવાળો, અને રંગદાર પદાર્થ છે, તેનું જ્ઞાન સતત થયા કરે છે. અસ્થિ એ કેવો કઠણ બરડ ને માંસથી છુટો પદાર્થ છે તેનું જ્ઞાન વિસરી જવાય છે, અને દેહમાં રહેલ અસ્થિપરત્વેની માંસની આસક્તિની માફક મન પણ સંસાર વ્યવહારની બાબતોમાં મમતા રાખે છે; પરંતુ કાળાન્તરે અવસ્થાન્તર (change) થવાના કુદરતી નિયમ પ્રમાણે દેહની યુવાવસ્થા બદલાઇને વૃદ્ધાવસ્થામાં થાય છે. તે વખતે અસ્થિ ને માંસ છુટાં પડી જાય છે; માંસનો જમાવ પોતાના સ્થળની સાથે સરખાવતાં બેડોળ લાગે છે, બાહ્યાવયવોની આકૃતિ આસપાસના બીજા અવયવોને બંધબેસતી લાગતી નથી, બીજા બોલમાં કહીએ તો કોઇ અણઘડ મિસ્ત્રીએ સંચાના કકડા ખોટી રીતે બેસાડ્યા હોય એવું લાગે છે. તેમની આકૃતિ આસપાસના અવયવો સાથે સરખાવતાં એવી તો બેડોળ લાગે છે કે આખો દેહ કદરૂપનું એક પુતળું હોય એમ દેખાય છે, માંસની ગેરહાજરીથી શરીર કેવું કઠણ તેજહીન, ખડબચડું, અને મેલા રંગનું લાગે છે, તેનું જ્ઞાન કાયમ થયા કરે છે, અસ્થિ એ કેવો કઠણ બરડ ને માંસથી નિરાળો પદાર્થ છે, તેનું જ્ઞાન ભુલાતું નથી. અને તે વખતે દેહમાં થએલ અસ્થિ જેવા જડ પદાર્થ

સાધારણ રીતે ૧૦૦ પૌંડ ચરબી માટે ૧૦૦ પૌંડ ૩૨ Tw ના કૉસ્ટિકના પાણીની જરૂર પડે છે. કોપરેલ માટે પણ કૈં કૉસ્ટિક વધારે જોઇએ છીએ.

મીઠું નાંખીને સાબુ જુદો પાડવાની રીતઃ—આ ક્રીયાથી સાબુ દાણાના રૂપમા જુદો પડી જાય છે. અને તેમાંના પાણી અને વધારેનો કોસ્ટિક જુદો પડી જાય છે. સાબુના વાસણમાં મીઠું અથવા મીઠાના સખ્ત દ્રાવણને નાંખવાથી આ ક્રીયા થાય છે આમ કરવાથી ગ્લીસરીન પણ છુટી પડે છે. સાબુ છુટા પડવાનું કારણ એ છે કે સાબુ પાણીમાં તો દ્રાવ્ય છે પણ આલ્કલીના ક્ષારોમાં અવિદ્રાવ્ય હોય છે અને મીઠું નાંખવાથી પાણીમાં ક્ષાર હોવાથી સાબુ વિદ્રાવ્ય થઇને છુટો પડે છે મીઠું ધીમે ધીમે સાબુવાળા વાસણમાં નાંખવામાં આવે છે. જેથી સાબુના નાનાં નાના દાણા બને છે જ્યારે પાવડાથી હલાવવાથી પાણી જુદું થયલું માલુમ પડે ત્યારે વધારે મીઠું નાખવાની જરૂર નથી વધારે મીઠું નાંખવાથી સાબુને નુકસાન થાય છે તેનો દેખાવ ચીકણો અને પારદર્શક હોતો નથી તેના દાણા મોટા મોટા હોય છે અને મીઠું જુદું કરવામા વધારે અડચણ પડે છે.

જોઇએ તેટલું મીઠું નાંખ્યા પછી વરાળ બંધ કરી દેવામાં આવે છે. અને વાસણને ચાર કલક સુધી રાખી મુકવામાં આવે છે. કેટલું મીઠું નાંખવું જોઇએ તેનુ પ્રમાણ તેલની જાત, કૉસ્ટિકના ટવેાડલ ઇઇત્યાદી ઉપર આધાર રાખે છે.

ચાર પાંચ કલાક રાખી મુકયા પછી વાસણમાનો જથો એ પડમાં જુદો પડી જાય છે ઉપરના પડમાં સાબુ હોય છે. કે જેમાં ૪૦ ટકા સુધી પાણી મળેલુ હોય છે. નીચેના પડમાં (Spent Lye) અથવા ગ્લીસરીન મીઠું, કોસ્ટિક ઇત્યાદી નું પાણી હોય છે. તેનો રંગ આછો અથવા વધારે ઝાંખો હોય છે અને તેને સાબુમા થી જુદો કરવા માટે નળી મારફતે બીજી ટાંકીમા લઇ જાય છે. અને પછીથી તેમાથી ગ્લીસરીન ને મીઠું કાઢવામાં આવે છે.

દરેક જાતના સાબુમાં ઉપરની ક્રીયાઓ એક સરખી હોય છે પાછળથી ભીન્ન ભીન્ન ક્રીયાઓ થવાથી જાત જાતના સાબુઓ બને છે. સાબુ ઉકાળવાની ક્રીયા ઘણી મુશ્કેલ છે. તેમાં પહેલી વાત એ ધ્યાનમાં રાખવાની છે કે બહુ કડણ કોસ્ટિકનું વાપરવું જોઇએ નહીં, કારણ કે સાબુ બનાવવાની ક્રિયા તેથી જલદી ચાલુ થતી નથી જાત જાતની ચરબીઓને માટે જુદી જુદી સખ્તાઇનુ કોસ્ટીકનું પાણી જોઇએ. દાખલા તરીકે ટેલો પામ ઑઇલ, કપાસીઆનું તેલ ઇત્યાદી માટે ૧૦° થી ૧૨° Tw થી વધારે સખ્ત કોસ્ટિકનું પાણી વાપરી શકાતું નથી કોપરેલ અને પામની ઑઇલ ને માટે પણ ૨૦° Tw નું પાણી વધારે લાભકારક હોય છે. અળશી અને ઑલીવ ઑલીવ માટે મધ્ય સખ્તાઇનું પાણી વધારે લાભકારક છે. જરૂરીયાતથી થેાડો વધારે કોસ્ટિક લઈ શકાય છે. પણ બહુ વધારે લેવાથી સાબુ બનાવવાની ક્રિયામાં અડચણ પડે છે.

સાબુને સફાઇથી ઉકાળવાની રીતઃ—જે સાબુ મીઠું નાંખવાથી છુટો પડે છે

તેને એક વાસણમાં નાખી તેમાં ૨૦ tw ના થેાડાક કાસ્ટીક સેાડાનું પાણી નાખી તે સાબુને ત્રણ ચાર કલાક સુધી ઉકાળે છે. આ ક્રીયા થતી વખતે સાબુ હમેશાં ખુલ્લેા રાખવેા જોઇએ અને કાસ્ટીકનું પાણી બરાબર, જુદું જોવામાં આવવું જોઇએ. જો એવું નહેાય તેા તેમાં વધારે સખ્ત કાસ્ટીક ઉમેરવાની જરૂર પડે છે. આ ક્રીયાનું પ્રયેાજન એ છે કે સાબુ બનાવવાની ક્રીયા પુરી થઇ જાય અને છુટી ચરબી બાકી રહે નહીં અને આ કારણને લીધે જરૂરીયાતથી વધારે કાસ્ટીક વાપરવેા જોઇએ નહી કારણકે તેથી સાબુમાં કાસ્ટીકનેા અંશ રહી જાય છે.

ત્રણથી પાચ કલાક સુધી સાબુ ઉકાળ્યા પછી વરાળ બંધ કરવામાં આવે છે. અને સાબુના વાસણને ઢાંકીને પડયાં રહેવા દેવામાં આવે છે કે જેમાં સાબુ બાઝી જાય છે. આ ક્રીયામાં બે ત્રણ દિવસ લાગે છે. અને ત્યાર પછી વાસણમાં બે પડ થઇ જાય છે. એક સાબુની ઉપર અને બીજી Half Spent Lye ની નીચે હેાય છે. અને તેનેા રંગ ઝાંખેા હેાય છે. તે પાણીને જુદુ કરીને બીજી વાર સાબુ બનાવવાના કામમાં કૉસ્ટિકના પાણી સાથે વાપરવામાં આવે છે સાબુને કૉસ્ટિકથી જુદા કરી જુદા જુદા ચેાકઠાએામાં થંડા થવા દેવા માટે અને બાઝવા માટે ત્રણ દિવસ એક અઠવાડીયા સુધી રાખે છે એવા સાબુને કર્ડશેાપ કહે છે. અને તે જાતના જાતના ચરબીએાથી બનાવી શકાય છે. બજારૂં કર્ડશેાપ પણ મુખ્યત્વે ટેલેાથી બનાવેલા હેાય છે.

કર્ડશેાપમાં ધેાવાની શકિત સારી હેાય છે પણ તેમાં અલ્કલીનેા થેાડેા અંશ હેાવાથી તે દરેકને ટૉયલેટ સેાપ (Toilet Soaps) અથવા શૃંગારના માટે સારા ગણાતા નથી.

ફીટેડ સેાપ (Fitted soap.) ઘરમાં વપરાતા સાબુ બનાવવા માટે સાબુ ઉપર કેટલીક ક્રિયાએા થાય છે. તેમાંની પહેલી ક્રિયા સાબુને ઉકાળીને મીઠાથી જુદા પાડીને પછીથી સફાઇથી ઉકાળીને ફરીથી તેને એક વાસણમાં નાંખી અને તેમાં થેાડું પાણી નાંખી તેમાં વરાળ પસાર કરવામાં આવે છે. પછી તેમાં સખ્ત મીઠાનું પાણી નાંખી તેને ત્રણ ચાર કલાક સુધી ઉકાળવામાં આવે છે કે જેથી સાબુ ખુલ્લેા (Open) થઇ જાય છે. અને સાબુ ઉપર તરવા લાગે છે અને પાણી નીચે બેસે છે. બીજી વખતે મીઠાના પાણી સાથે ઉકાળવાથી સાબુમાંની રહેલી અશુધ્ધીએા, કૉસ્ટિક ઇત્યાદી અલગ થઇને સાબુ વધારે સ્વચ્છ થાય છે. ઉંચી જાતના સાબુએા માટે કેાઇ કેાઇ વખત કારખાનાવાળા બે વાર આ ક્રિયા કરે છે મીઠાનું પાણી બે ચાર વખત સુધી જુનું વાપરી શકાય છે. પણ તેનેા આધાર ચરબીની જાત ઉપર છે. કારણ કે ચરબી હલકી જાતની હેાય તેા પાણીનેા રંગ ઝાંખેા થઇ જાય છે. અને તે એક બે વખતથી વધારે વાપરી શકાતેા નથી.

બીજી ક્રિયા સાબુને પછીથી બંધ કરવાની છે, સાબુને વાસણમાં નાંખી તેના

ચુંબકત્વ.

પ્રકરણ. ૧

ચુંબકાકર્ષણ અને પ્રતિહનન.

લોહકાંત અથવા કુદરતી ચુંબક—પ્રયોગ ૧. લોહકાંતનો એક કકડો લોઢાના ભૂકામાં બોળો, પાછો ખેંચી લેતાં તેના કેટલા એક ભાગ ઉપર લોઢાના ભુકાનો ગુચ્છો ચોંટેલો જણાશે. આકૃતિ ૧ માં કકડાનો હથોડી વતી આકાર બનાવેલો છે. તેથી આ આકર્ષક શકિત છેડા પાસે બહુજ સ્પષ્ટ જણાય છે.

પ્રયોગ ૨. લોહકાંતનો કકડો એવી રીતે લટકાવવો કે તે વગર અડચણે ફરી શકે. નીચેની રીતોમાંથી ગમે તે રીતે લટકાવી શકાય. અનુકુળ સ્થાને કાચા રેશમનો તાંતણો બાંધો અને (અ) આકૃતિ ૨ માં દેખાડયા પ્રમાણે વાળેલ તારના કકડાને બીજે છેડે બાંધો, અથવા (બ) કાગળની બેવડી પટ્ટીના બે છુટા છેડામાં થઇ જવા દો. આપણે (અ) ને તારનું પેંધડું અને (બ) કાગળનું પેંધડું કહીએ લોહકાંત લગભગ ઉત્તર અને દક્ષિણ તરફ એક નિશ્ચિત દિશામાં આવી રહે છે. આ ઠેકાણે જો હલાવવામા આવે તો તે થોડા વખત ઝોલા ખાય છે; અને પછી તેનો તેજ છેડો ઉત્તર તરફ રહે તેમ પે'લાંની માફક બરાબર તેની તેજ જગાએ સ્થિર થાય છે

આ કઠણ કાળા રંગનો પત્થર જેવો પદાર્થ સૃષ્ટિમાં બો'ળો વિસ્તારેલો છે તે નૉર્વે અને સ્વિડનમાંથી અને અમેરિકાના કેટલાએક ભાગમાંથી મો'ટા જથ્થામાં મળી આવે છે. તે એશિયા માઈનોરમાં પ્રથમ મેગ્નિશિયા (Magnesia) માંથી જડેલો તેથી ગ્રીક લોકો તેને ઘણું કરીને **મગ્નેસ** કહેતા. અંગ્રેજીમા પણ મેગ્નેટ મેગ્નેટિઝમ, વગેરે શબ્દો એ ઉપરથી સાધિત થયલા જો કે આ પદાર્થમાં લો'ઢાને આકર્ષવાનો અને ઉત્તર અને દક્ષિણ દિશામાં રહેવાનો એ રીતે બે ધર્મો હમેશાં હોતા નથી તોપણ તેમા આપણી સૌથી વધારે અગત્યની અને કિંમતી લો'ટાની કાચી ધાતુઓમાંની એક મૅગ્નેટાઇટ (Magnetite) અથવા ચુંબનીય લો'ઢાનો રચુંજ રહેલો છે તેની રસાયનીક સાર્ણી અને સંજ્ઞા ત્રિશ્રચુઠે છે. તે કુદરતી સ્થિતિમાં મળી આવે છે તેથી કુદરતી ચુ-બક કહેવાય છે. અને તેમાં પ્રયોગ ૨. માં સમજાવેલો પ્રસિધ્ધ ધર્મ—જે ધર્મને લીધે તે તુરતજ નૌકાપર્યટનમાં વપરાવા લાગ્યું તે—હોય છે તેથી તેને અંગ્રેજીમાં લોડસ્ટોન (એ. સે. લેાડન=દોરવું. કહે છે.)

કૃત્રિમ ચુંબક—પ્રયોગ ૩. લોહકાંતનો કકડો પોલાદની સોય અથવા ઘડિયાળની કમાનના કકડાપર પંદર કે વિશ વખત સંભાળથી ઘસો એવી રીતે કે તે આમ તેમ જાય નહીં પણ બધો વખત એકની એક દિશામાં ફરે.[1] (અ) તેને લો'ઢાના ભુકામાં બોળો, અને જૂઓ કે પ્રયોગ ૧ ની પેઠે પાછો તાણી લેતાં તેના છેડાએ પર ભુકાનો

ગુચ્છો બાઝે છે. (વ) કાગળના પેંધડામાં તેને લટકાવવો અને જૂઓ કે તે ઉત્તર અને દક્ષિણ દિશામાં રહે છે.

આ પ્રયોગ ઉપરથી આપણે શીખીએ છીએ કે પોલાદની સોયને લોહકાંત સાથે ઘસવાથી તેમા એક નવો ધર્મ-જે જુદી જુદી રીતે દેખાય છે તે આવે છે. પોલાદનો આવો કટકો કૃત્રિમ ચુંબક છે. જે રીતથી આ ધર્મ પ્રાપ્ત થાય છે તેને **ચુંબકીકરણ** કહે છે. અને પોલાદ ચુંબકી કૃત કહેવાય છે.

ચુંબકથી લોઢાનું આકર્ષણ.—પ્રયોગ ૪ બને તેટલાં એકજ કદના અને વજનના કેટલાક નાના, નરમ લોઢાના ખીલા લાવો. (૧) આકૃતિ ૪. તીવ્ર ચુંબકના ઘ છેડા પાસે બને તેટલા ખીલા વળગાડો

(૨) ચુંબકના મધ્ય ભાગની પાસે બ અને ડ બિંદુ પાસે એ ખીલા લટકાવો જૂઓકે જેમ જેમ મધ્ય તરફ આપણે ઇજ છીએ તેમ તેમ ઓછા ઓછા ખીલા વળગાડી શકાય છે, અને (૧) મધ્યમાં ઇ આગળ એક નાનો કણ પણ રહી શકતો નથી.

તેજ પ્રમાણે ચુંબકનો બીજો અર્ધભાગ તપાસો અને જૂઓ કે દરેક છેડેથી સરખે અંતરે એક સરખું વજન વળગાડી શકાય છે.

દરેક શ્રેણીના છુટા છેડામાંથી પસાર થતી વક્રરેખા ચુંબકના જુદા જુદા બિંદુએ કેટ કેટલું આકર્ષક બળ રહેલું છે તેનો અડસટ્ટો બતાવે છે.

તેટલા માટે આ પ્રયોગમાંથી શીખીએ છીએ કે—

(અ) છેડા પાસે ચુંબકનું આકર્ષક બળ સૌથી વધારે હોય છે ચોકસ રીતે કહીએ તો ચુંબકના દરેક છેડા પાસે એક એમ કુલ બે બિંદુ હોય છે. જ્યાં મહત્તમ આકર્ષક શક્તિ રહેલી છે. આ બિંદુઓને ચુંબકના **ધ્રુવ** કહે છે.

(બ) જેમ જેમ આપણે ચુંબકનાં મધ્ય તરફ પહોંચીએ તેમ તેમ આકર્ષક શક્તિ ઓછી થતી જાય છે, આખરે તે (ક) ધ્રુવની વચમાં ચુંબકની આસપાસ બિલકુલ હોતી નથી. અને **સમભાવી** રેખા કહે છે.

ધ્રુવને જોડનારી રેખાને ધ્રુવનો અક્ષ કહે છે.

ચુંબકના ધ્રુવ:—આપણે જોયું છે કે આપણા અભ્યાસમાં ચુંબકનો એક ધ્રુવ હમેશાં ઉત્તર તરફ અને બીજો દક્ષિણ તરફ રહે છે. ધ્રુવ આ ધર્મથી એક બીજાથી જુદા પડે છે. જે ઉત્તર તરફ હોય છે તે ધ્રુવ અથવા એથી પણ વધારે સારા ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ એ નામથી ઓળખાય છે, અને સામેનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ કહેવાય છે.

૧ આ રીત વ્યવહારમાં ઉપયોગી નથી. ચુંબક બનાવવાની સાધારણ રીત હવે પછી આપવામાં આવશે.

ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવને કેટલાક ધન અંકિત અથવા ધન ધ્રુવ કહે છે. અને દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવને અંકિત અથવા ઋણ ધ્રુવ કહે છે.

એક સ્પર્શે ચુંબકી કરણઃ-(જુઓ પૃષ્ટ) પ્રયોગ ૫ મેજ ઉપર સોંટાની પટ્ટી મુકો. તેના એક છેડા પાસે ચુંબકનો એક ધ્રુવ લાવો (આકૃતિ ૫,) ચુંબકને તેની પ્રથમની જગાને સમાંતર બીજા છેડા સુધી ખસેડો પછી તેને ઉપાડી લો અને તેને પાછું તેની પ્રથમની જગાએ મુકો એક બાજુએ દશ અથવા બાર વખત વન્યા પછી પટ્ટીને ઉથલાવો અને બીજી બાજુ પર પણ એજ પ્રમાણે કરો.

જ્યા આગળથી ચુંબક ઉપાડી લેવામાં આવે છે તે સળીયાના છેડાની ધ્રુવતાનુ નામ હમેશાં ચુંબિત કરનારા ધ્રુવના નામથી ઉલટું હોય છે. આ પ્રમાણે જો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ વાપરીએ તો જે છેડા પરથી ચુંબક ઉપાડી લઇએ તે દક્ષિણાભિમુખ હોય છે અને પ્રથમ મૂકવામાં આવે છે. તે ઉત્તરાભિમુખ હોય છે.

પૃથક સ્પર્શ અથવા વડે ચુંબકી કરણ—**પ્રયોગ ૬** ચુંબિત કરવાના સળિયાને હરિ મમક્ષેત્રમાં મુકો અને પછી આકૃતિ ૬ માં બતાવ્યા પ્રમાણે સળિયાના મધ્યમા ચુંબકના બે સળીઆના વિરૂદ્ધ ધ્રુવ મુકો. મધ્યમાથી છેડા સુધી તેમને એકી વખતે ખેંચો તેમને ઉપાડી લો, અને ફરીથી મધ્યમાં મુકો આકૃતિ દશ અથવા બાર વખત કરો સળિયો ઉથલાવી નાખો, અને બીજી બાજુ તેજ પ્રમાણે ઘસો

જો ચુંબિત કરવાના સળિયાને બીજા બે ચુંબક સળિઆના વિરૂધ ધ્રુવ ઉપર એવી રીતે મુક્યો હોય કે તેની નીચેના ચુંબકના ધ્રુવ તેમની ઉપરજ મુકેલા ચુંબિત કરનાર ચુંબકના ધ્રુવને મળતા આવે ત્યારે તો આકૃતિ વધારે મેલી અને ફલદાયક થઇ પડે.

ચુંબનીય સોય બનાવવી—(अ) ધાતુ કાપવાની કાતરવડે આકૃતી ૭ માં દેખાડેલા ગમે તે આકારને ઘડિઆળની કમાનનો કડકો કાપો તેને એક સ્પર્શની રીતે ચુંબિત કરો તેને છરીની ધાર ઉપર આડો મુકો એવી રીતે કે તે બરાબર તોળાયલો રહે અને પછી છરીની જગા દેખાડવાને એક આંકો કરો.

(च) નીચેની રીતે કાચની ટોપી બનાવો

કાચની નળીનો એક કડકો લો) $\frac{1}{4}$ વ્યાસની નળી સૌથી વધારે ઉપયોગી થઇ પડશે) અને તેને બનસન દીપ અથવા મદ્ય દીપની જ્યોતમાં પકડીને તે તદન નરમ થાય ત્યાં સુધી નિરંતર ફેરવ્યા કરો અને પછી છેડાઓ ખેંચો એટલે તેનો આકૃતિ ૮ अ ના જેવો આકાર થશે. પાતળા ભાગથી ભાગી કાઢો અને એક કડકો છેડો ગોળ (આકૃતિ ૮ च) થાય ત્યાં સુધી જ્યોતમાં ધરો. ઘણી વખત છેડા ઉપર ગોળી થાય છે તેને બીજી કાચની નરમ નળી વડે દુર કરવી પડે છે. જ્યારે નળી ઠંડી પડે ત્યારે (વિલેખનમાં બિંદુ રેખાથી દેખાડ્યા પ્રમાણે ત્રિધારી તેજ કાનસ વડે આંકો કરો. ગોળ થયલો ભાગ

જે ટોપી જેવો હોય છે તે થોડાજ જોરથી મેલથી બાકીની નળીમાંથી જુદો પાડી શકાય છે.

(क) ચુંબિત પોલાદની પટ્ટીનો મધ્યભાગ લાલચોળ થાય ત્યાં સુધી જ્યોતમાં ધરીને અને પછી તેને ધીમે ધીમે જ્યોતમાંથી ખસેડીને (એટલા માટે કે તે ધીમે ધીમે ઠંડો પડે) નરમ કરો જે આંકા આગળ તે તોળાઇ રહ્યો હતો તેના મધ્યમાં સંભાળથી ટોપીના વ્યાસ કરતાં જરાક નાનું રહે એમ શાર પાડો. શાર પાડ્યા પછી પટ્ટીને ફરીથી લાલચોળ કરીને અને પછી એકદમ ઠંડા પાણીમાં બોળીને કઠણ કરો. હવે લોઢાને બોડાના નાના લાલચોળ પતરા ઉપર મુકો, તે વખતે તે પ્રથમ પીળી થઇ જશે. અને પછી ધીમે ધીમે ભુરી થઇ જશે. જ્યારે આ પ્રમાણે થાય ત્યારે તેને તે પતરાપરથી સરકાવીને ઠંડા પાણીમા નાખો અને

(ह) કાણામા જરા સરસ વડે ટોપી બેસાડો આવી રીતે તે સોયને લંબ રહે અને પછી તેને સુકાવા બાજૂપર મુકો

(इ) એક (૬"×૩"×$\frac{1}{2}$") પાટીયાના મધ્યમાં સરખવતી ઘુચ ચોડીને અને પછી તેમાં બારિક સોયનું નાકું ખોસીને એક આધાર તૈયાર કરો. સંભાળ રાખો કે સોય બરાબર ઉર્ધ્વ આવે (આકૃતિ ૯)

(फ) આધારને તળિયે કાચની ટોપી પેસે એટલું મોટું છિદ્ર પાડો. છીદ્રમાં ટોપી આવે તેમ પાટીયા ઉપર સોય મુકો. અને ફરીથી ચુંબિત કરો. આ **પૃથક સ્પર્શથી** સર્વોત્ત થાય છે.

પ્રયોગ ૭ સોયને તેના આધાર પર મુકો અને જુઓ કે તે ઉત્તર અને દક્ષિણ દિશામાં રહે છે.

ચુંબનીય ધ્રુવનું એક બીજા ઉપર કાર્ય.—પ્રયોગ ૮ તારના પેઘડામાં ચુંબકને લટકાવો. જે બિંદુ ઉત્તરાભિમુખ રહે છે તેની ઉપર ગુંદરવાળા કાગળનો કકડો ચોડી નિશાની રાખો. (૧) નિશાનીવાળો ચુંબકનો છેડો સોયના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવની પાસે લાવો. જૂઓ કે અપસરણ થવા માડે છે. તેટલા માટે એ ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ એક બીજાને પાછો હઠાવે છે. આકર્ષણ થાય છે. તેટલા માટે ઉત્તરાભિમુખ અને દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ આકર્ષે છે (૩) નિશાની વગરના છેડાપર આ પ્રયોગ કરી જુઓ.

આ પરિણામ ઉપરથી આપણે ચુંબકત્વનો પ્રથમ નિયમ—સમધ્રુવ એક બીજાનુ પતિહનન કરે છે, અને વિષમ ધ્રુવ આકર્ષે છે.

ધ્રુવનું સ્થાન—પ્રયોગ ૯ ચુબકના ધ્રુવનું સ્થાન શોધી કાઢવા વિષે.

કાગળ ઉપર ચુંબકના સળિયાની પરિલેખ (લંબાઇ અને પોંળાઇ) દોરો. તેના ઉપર ચુંબક મૂકો, પછી એક છેડા પાસે એનો નાનો હોકાયંત્ર આણો સોયના બંને છેડાના સ્થાનપર નિશાનીઓ કરો હોકાયંત્ર ચુંબકની બીજી બાજૂએ ખસેડો;

FARBWERK MUHLHEIM VORM A LEONHARDT & CO.,

MUHLHEIM ON MAIN NR FRANKFORT ON MAIN, GERMANY

Manufacturers of all kinds of Aniline Colours for Cotton Dyeing Calico Printing Wool Silk Unions Leather Paper Jute Gloria Artificial Silk Wood Straw and Lakes etc

Branch Offices MANCHESTER 7 & 9 Charles St Princess St BRADFORD 223 223 Swan Arcade Agencies GLASGOW Andrew Wallace 15 York Street KIDDERMINSTER William Chadwick LONDON E C G Dittmann 58 City Road BELFAST James A Beck & Son Ltd LEICESTER And NOTTINGHAM Etc Manchester House

SPECIALITIES

COTTON.—Mikado Colours Chrysophenine Hessian Dyes Pyrol (Sulphur) Colours Benzo all Direct Colours etc Capri Cresyl and Acridin (Fast Basic) Colours etc

WOOL.—Domingo Colours Diamond Blacks and all shades of Fast Chrome Colours also Fast Levelling Acid Dyes etc

Samples, etc Promptly Matched. Inquiries Solicited

AMTHRACHROME BROWN 3G, DIRECT CHROME BROWN G R B,

Latest Novelties — Fast To Light and Washing

PYROL CARBON 3G EXTRA STRONG — Most concentrated and cheapest Sulphur Black on the market

Sole Representatives for India A Blascheck & Co
Chartered Bank Buildings BOMBAY

फार्बवर्क मुलहेम वर्म ए लीओनहार्डट कुं.

मुलहेम ऑन मेईन, फ्रान्कफोर्ट ओन मेईन पास जरमनी.

सुतर रगवा, छाट छापवा, उन, रेशम, युनीयन्स चामडा कागळ, ज्युट, ग्लोरीया बनावटी रगवा रेशम, लाकडा, पराल व्क, वीगेरे तमाम पदार्थ रगवा माटे

दरेक जातना रगो बनावनार.

ब्रॅन्च ऑफीसेस म्यानचेस्टर ७ अने ९ चारल्स स्ट्रीट, प्रीन्सेस स्ट्रीट ब्रॉडफोर्ड २२३ २२३ स्वान आरकेड एजन्सी ग्लासगो ऍन्ड्र्यू वालेस, १५ यॉर्क स्ट्रीट कीडरमीनस्टर वीलीयम चेडवीक लंडन ई सी जी डीटमेन, ५८, सीटी रोड बेलफास्ट जेमस ए. बेक ऍन्ड सन, लीमीटेड लीकेस्टर अने नोटींगहाम वीगेरे. मानचेस्टर हाउस जरुरी जनावाजोग.

स्पेसीएलटीझ

सुतर—मीकेडो कलर्स, क्रायसोफेनाइन, हेसीअन डाइझ, पायरोल (सल्फर) कलर्स, बेन्झो, बधा डायरेकट रगो, वीगेरे केप्रील, क्रीस्टल, अने अेक्रीडीन (फास्ट बेझीक) रगो वीगेरे.

उन—डॉमीन्गो कलर्स, डाइअेमोन्ड ब्लेकस, अने दरेक शेडस ओफ फास्ट क्रोम कलर्स, ओल्सो फास्ट लेवलींग अेसीड डाइझ वीगेरे.

सम्पल्स, इत्यादि, परॉमपटलीमेचर्ड इन्क्वीरीझ सोलीसीटेड एन्थ्राक्रोम ब्राऊन ३ G डीरेक्ट, क्रोमब्राउन G R B फास्ट टु लाइट अने वॉशींग

लेटस्ट नोवेल्टीस

• पायरोल कारबॉन ३ G एक्स्ट्रा स्ट्रॉंग मोस्ट कोनसनट्रेटेड अन चीपेस्ट सल्फर ब्लेक ओन धी मारकेट

अे ब्लेस्चेकनी कंपनी सोल अेजन्सी मुंबइ. इन्डीआ.

ठेकाणुं. चारटर बील्डींग्स बेन्क मुंबइ.

અને ફરીથી એ સ્થાન નક્કી કરો. ચુંબક ખસેડી લો. દર બે બિંદુ વચ્ચે રેખાઓ દોરો. અને રેખાઓના છેદન બિંદુની નજીક પાસે ધ્રુવ આવેલા હોય છે. ચુંબકના બીજે છેડે આજ ક્રિયા ફરીથી કરો.

આનુ ચુંબકના ધ્રુવનાં સ્થાન (अ) આ રીતે, અને (ब) લોઢાના ભૂકાની રીતે (જુઓ પ્રયોગ ૨૯.) નીચે પ્રમાણે જણાયાં હતાઃ—

લંબાઈ.	પોળાઈ.	છેડેથી ધ્રુવનુ અંતર.
૨૧·૨ સેન્ટિમિટર	૩ સેન્ટિમિટર	૧·૭ સેન્ટિમિટર.
૧૫·૮૫ „	૧·૮ „	૧·૧૫ „
૧૦·૭ „	૨ „	·૫ „

ધ્રુવની વચ્ચેનું અંતર એ ચુંબકની અક્ષ છે અને ચુંબકની લંબાઇ એ અક્ષ નથી માટે આ પરિણામો અગત્યનાં છે.

પૃથ્વી-એક ચુંબક છેઃ—આવું લટકાવેલું ચુંબક જે દિશા લે છે તેનું કારણ એ છે કે પૃથ્વી સ્વતઃ એક વિશાળ ચુંબક છે. અને તેના ચુંબનીય ધ્રુવ **ભુગોળ વિદ્યાના ધ્રુવની** પ્રમાણમાં પાસે છે. હમણાંજ આપેલ નિયમ સમ ધ્રુવ પ્રતિ હનન કરે છે વિષમ આકર્ષે છે તે ઉપરથી આપણે સેહલથી સમજી શકીએ છીએ કે જો આપણે પૃથ્વીના ઉત્તર ધ્રુવ પાસેના ચુંબકત્વને ઉત્તર ચુંબકત્વ કહીએ તો ઉત્તરાભિમુ રહેતા ચુંબકના ધ્રુવ પાસેનુ ચુંબકત્વ દક્ષિણ ચુંબકત્વ હોવું જોઇએ. વસ્તુતઃ, સરવિલયમ થોમસન ચુંબકના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવને વાસ્તવિક દક્ષિણ ધ્રુવ કહેતો. સામાન્ય ઉપયોગ પ્રમાણે આપણે જે ઉત્તર તરફ રહે છે. તે ધ્રુવને માટે ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ એ સંજ્ઞા રાખીશું

લાકડાના ગોળાની વચ્ચે ચુંબકનો સળિયો એવી રીતે મુકીએ કે ગોળાનું કેન્દ્ર ઉપર ચુંબકનું કેન્દ્ર આવે અને તેનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ ભુગોળ વિદ્યાના ઉત્તર ધ્રુવના બિંદુની પશ્ચિમે આશરે ૧૭½° રહે તો પૃથ્વીની ચુંબનીય સ્થિતિનું લગભગ સ્વરૂપ બની શકે આકૃતિ ૧૧ જોવાથી સમજાશે. તેમાં इ क ભૂગોળ વિદ્યાનો વિષુવવૃત્ત છે અને इ क ચુંબનીય વિષુવવૃત્ત છે.

ચુંબક ઉપર પૃથ્વીનું માત્ર દિગ્દર્શન કાર્ય છે. પ્રયોગ ૩૦

એક નાની ચુંબિત અરતાનિ ગોય બંન્ને છેડા બાર રહે છે એમ એક બુચમાં પરોવો વાસણમાંના પાની પર તેને મુકો જુઓ કે ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ પૃથ્વીના ઉત્તર ચુંબનિય ધ્રુવ તરફ ફરે છે, પણ વાસણની બાજુ તરફ ફરતી નથી.

કૃત્રિમ ચુંબક કરતાં પ્રમાણમાં પૃથ્વીનું કદ ઘણુંજ મોટું છે. તેથી કરીને ચુંબકના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવપર પૃથ્વીના ઉત્તર ચુંબનિય ધ્રુવથી થતું આકર્ષક બળ,

દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ ઉપર થતા પતિહનનની બરાબર અને સામે છે; અને ચુંબકના દક્ષિણાભિમુખ ઉપરના પૃથ્વીના દક્ષિણ ચુંબનીય ધ્રુવથી થતું આકર્ષક બળ ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ ઉપર થતા પ્રતિહનનની બરાબર અને સામે છે. તેટલા માટે ચુંબકના ચુંબકના ધ્રુવ ઉપર આ બળોની એકંદર અસર દ્વંદ્વની બરાબર છે, એક બલ પૃથ્વીના ઉત્તર ચુંબનીય ધ્રુવ તરફ કાર્ય કરે છે અને બીજું દક્ષિણ ચુંબનીય ધ્રુવ તરફ કાર્ય કરે છે. (જુઓ પૃષ્ટ)

ચુંબનીય યામ્યોત્તર વૃત —કોઇ પણ જગાના ખસ્વસ્તિક (આકાશમાં બિંદુ માથા ઉપરનુ બિન્દુ) માં અને દષ્ટિ મર્યાદાના ચુંબનીય ઉત્તર અને દક્ષિણ બિંદુમા થઇને દોરેલા કલ્પિત સમક્ષેત્રને તેજગાનુ ચુંબનીય યામ્યોત્તરવૃત કહે છે,

પ્રયોગ ૧૧. કાચા રેશમના રેસાવડે ચુંબિત ગુથવાની સોય લટકાવો અને મેજ ઉપર સ્થિર થવા દો સોયના બને છેડાના સ્થાન પર નિશાન કરો. તેને ખસેડી લો. અને આ બે બિંદુઓને રેખા દોરી જોડીલો. આ રેખા ઉપર બે સમક્ષેત્ર–ચુંબનીય યામ્યોત્તર રૂપ અને મેજની સપાટી–નો સમ્પાત થાય છે.

વિયુક્ત ધ્રુવ હોતા નથી. પ્રયોગ ૧૨ ઘડિઆળની કમાનનો કકડો કઠણ કરો, પણ તેને પાણી પાતા નથી. તે કઠણ કરેલા પોલાદને એક સ્પર્શ ચુંબિત કરો. અને પછી દેખાડે કે એક છેડામાં ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ છે. ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ આગળ ગુંદર વાળો કાગળ ચોંટા નવું બનાવેલ ચુંબક ભાગીને તેના બે કકડા કરો અને સિદ્ધ કરોકે દરેક કકડો પુરે પુરૂં ચુંબક છે. વાસ્તવિક રીતે આપણ ને માલમ પડશે કે (૧) કોઇ પણ ચુંબિત પોલાદના કકડાના ગમે તેટલા ભાગ કરીએ તો પણ આપણને પુરે પુરા અને સંપુર્ણ ચુંબકો મળે છે. (આકૃતિ ૧૨) અને એકજ ધ્રુવ વાળું ચુંબક મેળવવું એ અશકય છે.

આ વાત હંમેશાં નીચેના અનુમાન ઉપરથી સમજાવવામાં આવે છે. લોઢા અથવા પોલાદના સળિયામાં સંખ્યા બંધ અણુઓ હોય છે. તેઓ એટલાં બધાં નાનાં હોય છે કે તેમને પછી પ્રાકૃતિક સાધન વડે ભાગી શકાતાં નથી અને તેમના ચુંબકી કરણ પછી એવી રીતે ધ્રુવ સુત્રક બને છે કે તેમના સઘળા ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવો એક દિશામાં રહે છે. અને દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવો બીજી દિશામાં રહે છે. તેટલા માટે જો ચુંબક કોઇ બિંદુથી ભાગવામા આવે તો કકડાનો એક છેડો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ હોવો જોઇએ અને બીજો દક્ષિણાભિમુખ હોવો જોઇએ.

ચુંબકવાદ—(૧) ગયા પેરામાં આપેલું અનુમાન, કે ચુંબકનાં બધાં અણુઓ સ્વતઃ સંપૂર્ણ ચુંબકો છે અને તેઓ એક છેડાને બીજે છેડો અડકે એવી રીતે

ટીપ. ૧ કોઇ જગાના ખસ્વસ્તિકમાં અને ભુગોળવિદ્યાના ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવમા થઇને પસાર થતા સમક્ષેત્રને તે જગાનું યામ્યોત્તરવૃત કહે છે.

ગોઠવેલાં હોય છે કે તેથી સઘળા ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવો એક દિશા તરફ રહે છે અને સઘળા દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવો બીજી દિશા તરફ રહે છે તેને ચુંબકત્વનો પ્રાકૃતિક વાદ કહે છે. નીચેના પ્રયોગ વડે આ અનુમાનની સત્યતા સિદ્ધ થાય છે.

પ્રયોગ—૧૩. પોલાદના ભુકા વડે થોડી નાની કસલી ભરો. નળીને આડી પકડીને એક સ્પર્શે ચુંબિત કરો જૂઓ કે તે નળીની લંબાઈને સમાંતર દિશામાં રહે તેમ એક છેડાને બીજો છેડો અડકે એમ ગોઠવાઇ ગયા છે. (આકૃતિ. ૧૩). (અ) વ્યવસ્થાને અડચણ કર્યા સિવાય નળીને આડી લટકાવેલી ચુંબિત સોયની પાસે લાવે અને જૂઓ કે નળીનો એક છેડો સોયના એક ધ્રુવને આકર્ષે છે અને બીજાને પ્રતિહન કરે છે. (બ) હવે નળીને હલાવીને વ્યવસ્થા બગાડી નાખો. જુઓ કે પ્રતિહનન થતુ નથી. એટલે કે ભુકામાંથી ચુંબકત્વ જતું રહ્યું છે.

(૨) ચુંબકત્વનું વધારે સંતોષકારક વિવેચન તો ઍમ્પિયરે સૂચવ્યું છે તે છે આ વાદ પ્રમાણે લોઢાના દરેક અણુમાં તેની અંદર અભિસરણ કરતો વિદ્યુત્નો પ્રવાહ હોય છે; ચુંબકી કરણ પહેલાં આ અણુઓ (અને તેથી પ્રવાહો) અનિયમિત હોય છે. ચુંબકી કરણ વખતે તેઓ એક બીજાને સમાંતર ખસેડાય છે. અને જ્યારે ચુંબકી કરણ વધારે સંપૂર્ણ થાય છે ત્યારે તે ધીમે ધીમે વધારે ને વધારે સમાંતર થાય છે

જે દિશામાં પ્રવાહો વહે છે તે જે બિંદુએ આપણે તેમને જોઇએ તેના ઉપર આધાર રાખે છે. જો આપણે ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ તરફ જોઇએ તો તેઓ ઘડિયાળના કાંટાથી વિરુધ્ધ દિશામાં જતા માલમ પડે છે, (આકૃતિ ૧૪. અ), અને જો આપણે દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ તરફ જોઇએ તો તેઓ ઘડિયાળના કાંટાની દિશામા જતા માલમ પડે છે (આકૃતિ ૧૪, બ). આ વાદ વિષે સવિસ્તર હકીકત વોલ્ટેની વિદ્યુતમા આપીશું.

અનુપૂર્વ ધ્રુવ—અનિયમિત અને અપૂર્ણ ચુંબકી કરણને લીધે ચુંબકમા કેટલીક વખત બે કરતાં વધારે ધ્રુવ હોય છે. આવે વખતે સળિયામાં વાસ્તવિક રીતે એક છેડેથી બીજું એમ કેટલાક ચુંબક હોય છે. અને તેમના સમધ્રુવ આકૃતિ ૧૫ માં દેખાડ્યા પ્રમાણે મધ્યસ્થ બિંદુએ હોય છે. આ વધારાના ધ્રુવને મધ્યસ્થ ધ્રુવ, અથવા અનુપૂર્વ ધ્રુવ કહે છે.

સાધારણ રીતે ચુંબકમાં આકસ્મિક કારણને લીધે અનુપૂર્વ ધ્રુવ હોય છે. તો પણ તેઓ મરજી પ્રમાણે ઘણી રીતે પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. તેમાં એક નીચે આપી છે

પ્રયોગ ૧૪. બે ચુંબકના સળિયાનો સમધ્રુવ પોલાદની પટ્ટીની વચ્ચમાં મૂકો તેમને એકી વખતે છેડા સુધી ખેંચો, ઉપાડી લો, અને ફરીથી મધ્યમાં મૂકો. આ ક્રિયા થોડી વખત ફરીને કરો અને પછી લોઢાના ભૂકામાં તે પટ્ટી મૂકી તે તેમા દરેક છેડે એક અને બીજો મધ્યમાં એમ ત્રણ ધ્રુવ હોય છે.

ચુંબનીય કોપ—આગળ કહી ગયા તે સળિયાના ચુંબક નિસ્તરણને નગ્ન ચુંબક નિસ્તરણ કહે છે તો પણ પાતળા પતરા ઉપર ચુંબક એવી રીતે વિસ્તૃત હોય છે કે તેની એક બાજુમાં ઉત્તરાભિમુખ ચુંબક હોય છે અને બીજામાં દક્ષિણાભિમુખ ચુંબક હોય છે આ જાતના વિસ્તરણને નામે ઓળખાય છે અને ચુંબક તહતીને **ચુંબનીય કોપ** કહે છે

ચુંબનીય પદાર્થો—ચુંબકો અને સઘળા પદાર્થો વચ્ચે પરસ્પર ચુંબનીય આકર્ષણ થતું નથી જે પદાર્થોમાં આકર્ષણ કરવાનો અને ચુંબકથી આકર્ષાવાનો ધર્મ હોય છે તેમને ચુંબક પદાર્થો કહે છે લોઢા અને પોલાદ શિવાય નીચેની વસ્તુઓ ચુંબનીય ગણાય છે કોબાલ્ટ ( ) નિકેલ ( ) ક્રેમિયમ ( ) મેન્ગેનીઝ ( ) અને સિરિયમ આ પદાર્થોમાં કોબાલ્ટ અને નિકેલ

સૌથી સરસ છે, તો પણ તે લોઢા અને પોલાદ કરતા આ બાબતમાં સ્પષ્ટ ઉતરતી છે બીજા કેટલાક પદાર્થો જેવા કે કાગળ ચીનાઈ ઑક્સિજન (પ્રાણ) અને લોઢાના બીજા કેટલાએક ક્ષાર ઘણા બળવાળા ચુંબકથી મંદમંદ આકર્ષાય છે (જુઓ પા)

પ્રકરણ ૨.

આદોહન.

આદુગ્ધ ચુંબકત્વ:—પ્રયોગ ૧૫ નરમ લોઢાનો કકડો કાતો ચુંબકના ધ્રુવના સંપર્કમાં અથવા પાસે મુકો લોઢાના નીચલા છેડા પાસે લોઢાનો ભૂકો લાવો, અને જુઓ કે તેઓ ગુચ્છાના આકારમાં ચોટી જાય છે (આકૃતિ ૧૫) ચુંબક લઈ લો ભુકો એકદમ પડી જાય છે

આ પ્રમાણે લોઢામાં આણેલું ચુંબકત્વ **આદુગ્ધ ચુંબકત્વ** કહેવાય છે. જે ચુંબકમાંથી તે જાય છે તેને આદોહન ચુંબક કહે છે અને તે કાર્ય **ચુંબનીય આદોહનને** નામે ઓળખાય છે

આદુગ્ધ ધ્રુવત્વની પ્રકૃતિ—**પ્રયોગ** ૧૬ આડી લટકાવેલી ચુંબનીય સોય ઉપર પ્યાલો ઢાંકો

(**अ**) ચુંબક **उ** (આ ૧૭) એવે સ્થળે મુકો કે એનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ સોયના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવનું સમજાય જાય એવું પ્રતિહનન કરે નહી

(**ब**) ચુંબક અને સોયની વચ્ચે નરમ લોઢાનો સળિયો **स** આણો જુઓ કે સોયનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવનું તરતજ પ્રતિહનન થાય છે

તેટલા માટે આ પ્રયોગ ઉપરથી આપણે જાણીએ છીએ કે સોય પારો સળિયાના છેડામાં ચુંબકની અસરને લીધે ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવત્વના આવે છે અને બીજે છેડો બેશક દક્ષિણાભિમુખ થાય છે એટલે કે **ચુંબનીય ધ્રુવ વિષમ ધ્રુવત્વ-તાનુંતેની પાસેના સળિયાના છેડામાં અને સમ ધ્રુવત્વ-તાનું તેનાથી દુરના છેડામાં આદોહન કરે છે**

પ્રયોગ ૧૭ સોય અને ચુંબકની વચ્ચે બે અથવા ત્રણ નાંના લોઢાના સળીયા આણીને એવો પ્રયોગ ફરીથી કરો અને પ્રતિહનન જુઓ.

તેટલા માટે આપણે જોઇએ છીએ કે આદોહનની અસર લોઢાના ઘણા સળિયામાં પણ થાય છે.

પ્રયોગ ૧૮ કેટલાક ભરતના (નરમ) લોંઢાના નાના ખીલાલો બળવાળા ચુંબકના છેડાએ એક વળગાડો તેના છુટા છેડા પર બીજો લટકાવો અને એ પ્રમાણે આગળ પણ કર્યા જાઓ આથી સાધરણ રીતે જેને ચુંબનીય સાકળ કહે છે તે બનાવે છે

ચિત્ર પરથી સમજાશે કે ચુબકનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ દક્ષિણાભિમુખ ચુંબકત્વ નું પેંલા ખીલાની અણીમાં અને ઉત્તરા ભિમુખનું તેના માથામાં આદોહન કરે છે. આ વળી દક્ષિણા ભિમુખનું બીજાની અણીમાં આ દોહન કરે છે અને એજ પ્રમાણે આખી શ્રેણીમાં થાય છે.

પ્રયોગ ૧૯ ચુંબનીય સોય વાપરીને દેખાડો કે આ શ્રેણીનો છુટા છેડાની ધ્રુવત્વતા આદોહન કરનાર ધ્રુવના જેવીજ છે.

રક્ષકો અને બાહુઓ.—જ્યારે ચુંબક વાપરવામાં આવતા નથી ત્યારે ધ્રુવની આડે ચુબકત્વ સાચવવા સારૂ રક્ષકો નામના નરમ લોંઢાના કડકા મુકવાનો રીવાજ છે. ચુંબકના સળિયા તેમના વિરૂદ્ધ ધ્રુવ પાસપાસે રહે તેમ અને એક બીજાને સમાંતર ગોઠવો. આકૃતિ ૧૯ માં દેખાડયા પ્રમાણે પછી અ બ રક્ષકો મૂકો આ રક્ષણ કરવાની શકિતનુ કારણ ૧૯ મી આકૃતિ જોવાથી સમજાશે. એક ચુબકનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ વિચારો. તેની બને બાજુએ દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ આવેલા છે. તેમાંના એકનું રક્ષકમા આદોહન થયું છે અને બીજો બીજા ચુબકમાં આવેલો છે. આથી આ વિરૂધ્ધ ધ્રુવવન્ત એક બીજાને આકર્ષે છે અને તેથી તેમાં આણુઓની ચુંબકીકરણ વખતે જે વ્યવસ્થા થઇ હતી તેવી વ્યવસ્થા રાખવાનું વલણ રહે છે.

લોહકાંતનો કકડો હમેશાં અનિયમિત આકારનો હોય છે; તેથી તેને દળી નાખવાની જરૂર છે એટલા માટે કે અ બ ધ્રુવવાળી બંને બાજુઓ સમાંતર રહે. પછી દરેક બાજુ સાધારણ રીતે બાહુ કરીને કહેવાતી નરમ લોંઢાની તખતી જડવામા આવે છે. અ અથવા બ બા'ર નિકળી આવતો પગ હોય છે (આકૃતિ ૨૦ અને ચ.) એક

મથાળે અને બીજી પગની ઉપરજ એમ પીતળની ટોપીઓ આવેલી છે તેથી બાહુ તેમની જગાએ બરાબર રહે છે પછી અ બ રક્ષકો ઉમેરવામાં આવે છે.

ધારકતા.— પોલાદ અને લોઢામા (૧) ચુંબકીકરણમા પડતી મુશ્કેલી અને (૨) ચુંબકીકરણની ધારકતાના સબધે દેખાતો ફેર છે નીચેના પ્રયોગો વડે આ ફેર મેલથી સમજાવી શકાય.

પ્રયોગ ૨૦ સારા ભરતના (એટલેકે ઘણા નરમ) લોઢાની એક ચુંબનીય સાકળ બનાવો. સૌથી ઉપરના કડકા ઉપરથી ચુબક લઇલો અને જુઓ કે બીજા પડી જાય છે તેમાનો એક કડકો ચુંબનીય સોયના બને ધ્રુવ પાસે લાવીને તપાસો. પ્રતિહનન થતું નથી, અને તેવ્લા માટે લોઢાના કડકા

પ્રયોગ ૨૧ હવે પોલાદના કડકાની (એટલે સ્ટીલપેનના) એક સાંકળ બનાવો. જ્યારે સૌથી ઉપરના કડકા ઉપરથી ચુબક લઇ લઇએ છીએ ત્યારે બીજા પડી જતા નથી. એટલેકે પોલાદમાં તેનું ચુબકત્વ

પ્રયોગ ૨૨ એક (ચાર અથવા પાંચ ઇંચ લાંબી) પોલાદની ભરવાની સોય વચ્ચમાંથી ભાગો બંને કડકાઓ સફેદ થાય ત્યાં સુધી તપાવો. એક તે કઠણ કરવા સારૂ ઠંડા પાણીમાં બોળો, અને બીજાને નરમ થાય માટે ધીમે ધીમે થંડો પડવા દો. બંને કડકા લોઢાના ભુકામાં બોસો, અને પછી બીજા છેડાના સંપર્કમાં ચુંબક લાવો જુઓ કે પાછો ખેંચી લેતાં નરમ લોઢા કરતાં કઠણ લોટાપર થોડો ભુકો ચોટયો છે. ચુંબક લઇ લો અને જુઓ કે કઠણ કડકા પર ઘણો ખરો ભુકો ચોંટયો રહેશે પણ નરમ કડકા પરથી ખરી પડશે.

પોલાદ અને લોઢામાં ચુંબકત્વ ગ્રહણ કરવામાં અને તેને ધારણ કરી રાખવામાં તફાવત પડે છે. તેનુ કારણ એ છે કે નરમ લોઢા કરતાં પોલાદમાં સંયમકબળ અથવા ધારકતા વધારે રહેલી છે. માટે ધારકતાને **ચુંબકીકરણ અથવા અચુંબકી કરણને પ્રતિરોધ કરનારી શકિત** કહેવાય. નરમ લોઢામાં ધારકતા બહુ ઓછી હોય છે; પોલાદમાં તે બહુ હોય છે. તેમ છતાં યાદ રાખવું જોઇએ કે આ શકિત સૌથી વધારે નરમ લોઢામા પણ બિલકુલ હોતી નથી એમ કદી બનતું નથી; અને વળી ક્ષણિક ચુબકત્વ નાશ પામે છે ત્યાર પછી પણ હમેશા થોડુ તો રહે છે. આને **અવશેષ ચુંબકત્વ** કહે છે.

આકર્ષણ પછી આદોહન થાય છે—હવે આપણે ચુંબક અને ચુંબની પદાર્થોમાં પરસ્પર આકર્ષણ શા માટે થાય છે. તે સ્પષ્ટ સમજાવવાની સ્થિતિએ પહોચ્યા છીએ. ૨૨ આકૃતિમાં નરમ લોઢાનો નાનો કડકો દોરાવડે લટકાવ્યો છે. જ્યારે ચુંબકનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ લોઢાની પાસે જાય છે તેવુંજ આદોહન થવા માડે અને લોઢાની પાસેની બાજુમા દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવવતા આવે છે અને દૂરની બાજુમા

ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ પાસે આવે છે. આથી વિરૂદ્ધ ધ્રુવ વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે અને એક સરખા ધ્રુવ વચ્ચે પ્રતિહનન થાય છે. તેમ છતાં બે વિરૂધ્ધ ધ્રુવ વચ્ચેનું અંતર બે એકજ જાતના ધ્રુવ કરતાં ઓછું છે અને આકર્ષણ અને પ્રતિહનના બળમાં ચુંબકની વચ્ચેના અન્તરના વર્ગના ઉલટા પ્રમાણમાં ફેરફાર થાય છે તેથી પ્રતિહનન કરતાં આકર્ષણ વધારે થાય છે. (જુઓ પૃષ્ઠ)

મધ્યસ્થની અસર—પ્રયોગ ૨૩. (બે અથવા ત્રણ ઇંચ લાંબી.) ભરવાની સોય ચુંબિત કરો. અને તેને કાચા રેશમના તાંતણા વડે આડી લટકાવો તે સ્થિર હોય તે વખતે તેને હલાવીએ તો અમુક વખતમાં કહોકે એક મિનિટમાં તેનું અમુક વખત આંદોલન થશે ઝોલા ખાશે-વળી જો સોયને હલાવ્યા પછી તેના દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ પાસે ચુંબકનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ લાવીએ તો તેનું પ્રથમના કરતાં વધારે ઝોલા ખાશે વખત આંદોલન થશે. ચુંબક અને સોયની વચ્ચે જ્યારે કાચની મોટી તખતી અથવા પુંઠું અથવા લાકડાનું પાટિયું કે વળી કોઇ પદાર્થ વચ્ચે હોય તે વખતે એક મિનિટમાં થતા આંદોલન ગણો. અને બાબતોમાં એ ચુંબકની વચ્ચેનુ અંતર નિયત છે માટે જુઓ કે આંદોલન પણ એક સરખાજ થાય છે.

પ્રયોગ ૨૮ હવે નરમ લોટાની મોટી તકતી વચ્ચે મુકો જુઓકે તેટલાજ વખતમાં કરેલા આંદોલનની સંખ્યા પેલા પ્રયોગ કરતાં ઓછી છે. જો લોહુ નદન નરમ અને બહુ જાડું હોતતો તે સંખ્યા માત્ર પૃથ્વીની અસરથી સોય જેટલા આંદોલન કરીને તેના જેટલી લગભગ થાત

આ ઉપરથી જણાય છે કે ચુંબનીય બળ લોટા અને બીજા ચુંબનીય પદાર્થો સિવાય સઘળા મધ્યસ્થોમાંથી કાર્ય કરે છે. અને તેઓ અથવા મધ્યસ્થના અણુઓની આસપાસ જે ઇથર આવેલો છે તે એક બિંદુથી બિજા બિંદુએ પ્રત્યક્ષ રીતે બળ પોંચાડે છે.

ચુંબકી કરણનો ગુણ—જ્યારે ચુંબિના બળથી કોઇ પદાર્થમાં ઘણા અંશ ચુંબકી કરણનું આંદોલન થય છે. ત્યારે તે પદાર્થમાં **ચુંબકી કરણના ઉચ્ચગુણ** રહેલા છે એમ કહેવાય છે. એથી જ્યારે કોઇ પદાર્થમાં ચુંબિત થવાના બળથી વધારે કે એવા અંશ ચુંબકી કરવુનું આંદોલન થયું હોય ત્યારે તે પદાર્થમા ચુંબકી કરણના ઉચ્ચ કે નીચ ગુણ રહેલા છે એમ આપણે કહીએ

ચુંબકી કરણની રીત—પોલાદના સળિયાને ચુંબનીકૃત કરવાની ઘણી રીતો છે.

(૧) સ્થાયી ચુંબકના આંદોલના કાર્ય વડે;

(૨) વિદ્યુતચુંબકના આંદોલન કાર્ય વડે;

(૩) પૃથ્વીના આંદોલન કાર્ય વડે

(૪) તેમની આસપાસ વિદ્યુત્પ્રવાહ ચલાવીને;

આ રીતે પાની પે'લીના સળિયાને ઘસવાની જુદી જુદી રીતના પ્રમાણમા ત્રણ ભાગ પાડ્યા છે.

(अ) એક સ્પર્શ;
(ब) પૃથક સ્પર્શ
(क) દ્વિ સ્પર્શ

એક સ્પર્શ અને પૃથક સ્પર્શની રીતો ૫ અને ૬ પ્રયોગમાં સમજાવેલી છે. હવે કાર્યની સમજણ આપવામા આવશે.

એક અને પૃથક સ્પર્શનું સ્પષ્ટીકરણ.

આપણે શીખી ગયા છીએ કે ચુંબકના અણુઓ એવી રીતે ગોઠવાયલા હોય છે કે તેમના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવો એક દીશામા રહે છે. અને તેમના દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવો બીજી દીશામાં રહે છે, અને પોલાદના સળિઆનું ચુંબકી કરણ થાય છે. ત્યારે તેના અણુઓને આ નિશ્ચિત વ્યવસ્થામાં ગોઠવવું પડે છે. આટલા માટે જો કે ચુંબકનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ પોલાદના સળિયા ઉપર મૂકયો હેાય તો સંપર્ક થતાં દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ વતાનું આદોહન પામના ધ્રુવની પાસેના અણુના છેડામાં આ દોહન થશે અને ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવવત્તાનું દુરના છેડામાં થશે ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ સળિયામાં ફરે છે તેથી જે અણુઓ ઉપર આ પ્રમાણે કાર્ય થાય છે, તે ચક્રાવર્તન કરે છે અને તેથી તેમના દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ જે દિશામાં આદોહન પામતા ધ્રુવ ફરે છે તે તરફ રહે છે: આ પ્રમાણે જ્યારે ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ આખા સળિયામાં પસાર થઇ જાય છે ત્યારે અણુઓના બધળા ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવો સળિયાના જે છેડેથી ગતિ શરૂ થઇ હતી તે તરફ રહે છે અને દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ જ્યાં ગતિ બંધ પડે છે તે છેડા તરફ રહે છે દરેક વખત ચુંબક સળિયા ઉપર ફરે છે. અને અણુઓમાં વિઘ્ન થતાં તેમની વ્યવસ્થા થાય છે અને એ તો વિચિત્ર લાગે છે કે એક કરતા વધારે વખત ચુંબક ઘસવું એ લાભકારક છે તેનું કારણ ઘણું કરીને એ છે કે દરેક વખત તેને ઘસવાથી અણુઓનો ચક્રાવર્તન કરવામાં વધારે છુટ મળે છે તેથી છેલ્લી વખતે પે'લા કરતા વધારે અસર થાય છે અથવા એમ પણ હેાય કે સળિયાના બધા અણુઓને એકજ વખત ચુંબક ઘસવાથી એકને બદલે બીજું, એમ ગોઠવાઇ જવા પુરતો વખત મળતો નથી.

હોકાયંત્રની સોય જેવા નાના સળિયા ચુંબિત કરવામાંજ માત્ર એક સ્પર્શનું ચુંબકીકરણ ઉપયેાગી છે. જો વધારે સંભાળ રાખવામાં આવે નહીં તો અનુપુર્વ બનવાનો સંભવ રહે છે. પૃથક્ સ્પર્શની રીતથી ઘણું કરીને સૈાથી વધારે નિયમિત ચુંબક બને છે.

ORGANIZATION AND CO-OPERATION IN EUROPE,

It is only during the last few years that anything of a really practical nature has been attempted in this country, so far as agricultural organisation and co-operation are concerned In several of the countries of Europe however a great deal has been accomplished in this direction, with manifold advantages both to the farmer and the consumer. In the United kingdom even in spite of many drawbacks, due to national temperament some societies have been formed which are doing very good work,e g. The Agricultural organisation society, established in 1901 for the purpose of advocating the principles of co-operation amongst agriculturists (2) The Scottish Agricultural organisation society established in 1906 with similar aims (3) The Irish Agricultural organisation society formed in 1894 with a view to establish co-operative society among farmers and then when established to advise and guide them. (4) The *Eastern counties farmers co-operative association* started in 1904 (5) The Hereford co-operative fruit grading society, Ltd , registered in 1905 to enable any person from the smallest cottager to the largest fruit grower to dispose of his fruit at the minimum of expense and the maximum of profit etc. (6) The Small holders League formed to organise agriculture on co-operative *lines* (7) The *National poultry* organisation society formed to organise and develope the poultry industry. According to Mr. Pratt however co-operation has made much more progress in some other countries or institutes for the purposes alike of agricultural instruction and social inter course.

To realise properly how co-operation can promote the well being of a nation, a brief account of what has been done in Denmark is given below. The Dane has fully grasped the importance of co-operative methods, he buys and sells everything he wants co-operatively. It was in 1866 that the movement *began in real earnest* and the Danes first gave their attention to the development of the dairy industry. They brought their butter to central depots, which were so to say mere blending mills. To insure a uniform quality and to command the highest

prices the system of creameries was started, to which the farmers took their cream only, there to be made into butter. This plan meant a great saving in cost and time to the farmer. Co-operative dairies followed; and so rapidly did the movement advance, that there is scarcely a single parish in Denmark which does not possess its co operative dairy. The amount invested in the erection and equipment of Danish dairies is over 2½ crores of rupees The practice usually adopted is for about 150 farmers in a district to raise 18000 Rs by subscribing 120 Rs each, this sum being sufficient to provide a dairy which will deal with the milk of 850 cows The establishment of the co-operative dairies has been followed by the founding of societies for the sale of butter, together with some 200 central unions, employing capable men to take periodical tests on the farms of the members, and see which particular cows give the best results.

The foreign farmer has imbibed the spirit of combination and is a man of quite a different stamp to the British farmer who is essentially an individualist. The foreign farmer gets his seeds his artificial manure and his agricultural appliances through a local society, which in turn arranges to buy such things of trustworthy quality and at the most favourable prices, and transport them on the railway at wholesale rates; another society enables him to obtain the use of costly agricultural machinery, which he could not perchase for himself; and still another will give him skilled advice on all matters connected with the cultivation of his farm. He improves his stock with the help of societies, organised with this special object in view, he joins with other farmers in his district in engaging the service of an expert, who will analyse the milk supplied by each cow, and advise as to feeding etc.; he sends the milk to a co-operative dairy, he forwards his pigs to a co-operative bacon factory, and he delivers the eggs laid by his fowls to a co-operavive egg-export combination He joins with his neighbours in insurances of their stock, their farms and their produce on such lines as to secure the lowest possible terms; he helps to form agricultural credit banks, which will make him and his fellows independent of the professional money lender.

Practically every branch of agriculture in Denmark is thoroughly well organised and it is undoubtedly due to this fact that the country is so prosperous.

તેલ, ચરબી, વૉરનીશ અને સાબુના ઉદ્યોગો.

તેલ, ચરબી અને મીણના સાધારણ સ્વભાવ.

તેલોની જાતો—તેલ ત્રણ જાતના હોય છે. (૧) ખનીજ (Mineral) (૨) એસેન્શલ (Essential) (૩) ફૅટી ઑઇલ્સ (Fatty oils).

ખનીજ તેલમાં મુખ્યત્વે કરીને પેટ્રોલીઅમ અને તેમાંથી બનતા પદાર્થો હોય છે. અને તે જાત જાતના હાયડ્રોકાર્બનોથી બનેલા હોય છે. આમાંના 'કેટલાએક મીશ્ર હાયડ્રોકાર્બનો જુદા જુદા ઉષ્ણમાન ઉપર ઉકળે છે. અને તેનું ઉદગલન કરવાથી તેને જુદા જુદા ભાગોમાં જુદા કરી શકાય છે. જેને નૅપ્થા, કેરોસીન, ભારે' સાંચામા વપરાતા તેલો (લુબ્રીકેટીંગ ઑઇલ્સ) અને પૅરાફીન વૅક્સ કહે છે.

એસેન્શલ ઑઇલ્સ એ છોડવાના જુદા જુદા ભાગોમાં હોય છે. અને તે ચંચળ હોય છે. પાણીયા તેમાંના ઘણાખરા હલકા હોય છે. અને તેને ગરમ કરવાથી રસાયનીક ફેરફાર થયા વગર તે ઉડી જાય છે. વીન્ટર ગ્રીનના તેલ સીવાય બીજા એસેન્શલ તેલોમાં કઇક પદાર્થો મળેલા હોય છે જેમક હાયડ્રોકાર્બન્સ, આલ્ડીહાઇડસ, આલ્કોહોલ્સ ઇત્યાદી. પણ કોઇપણ એસેન્શલ ઑઇલની વાસ અથવા તેનો સ્વાદ કોઇ ખાસ પદાર્થને લીધેજ હોય છે. અને તે પદાર્થનું પ્રમાણ કાઢવાથી તે તેલની કીંમત કાઢી શકાય છે.

ફૅટીઑઇલ્સ જાનવરોના શરીરમાં હોય છે. અને છોડવાઓના બીયા અને બીજા ભાગોમાં હોય છે. કોઇ જાતના આલ્કોહોલ જેમ કે ગ્લીસરોલ અને એક અથવા વધારે ફૅટી ઍસિડસના રસાયનીક સંયોગથી તે બનેલા હોય છે. અને એવા તેલોને ગ્લીસરાઇડસ કહે છે. ગ્લીસરોલના ત્રણ બંધનો કોઇ કોઇ વખત એકજ ફૅટીઍસીડ સાથે મળેલા હોય છે. અને એવા પદાર્થોને ટ્રાઇસ્ટીયરીન કહે છે. કોઇ કોઇ વખત બે બંધનો એક એસિડ સાથે અને ત્રીજુ બંધન બીજા ઍસિડ સાથે મળેલા હોય છે, દાખલા તરીકે ડાઇપામીટો સ્ટીયરીન. કોઇ કોઇ વખત ત્રણે બંધનો જુદા જુદા ઍસીડ સાથે મળેલા હોય છે: જેમકે ઓલીઓ પામીટોસ્ટીયરીન. સ્વાભાવીક ચરબીઓમાં છેલ્લા બન્ને જાતના ગ્લીસરાઇડસ મળી આવે છે.

ચરબીઓ વડે સાબુ બનાવ્યા પછી તેની ફૅટી ઍસિડસ જુદી કરીને જાત જાતના તેલોના સ્વભાવ માલમ પડે છે. (ચરબીની જગ્યાએ તેલ શબ્દ અધ્યાહાર રહેલો છે.)

ચરબી અને મીણમાં ફેર એ છે કે મીણમાં ફૅટીઍસિડસ ગ્લીસરોલ શીવાય બીજા આલ્કોહોલ સાથે મળેલા હોય છે. સ્પર્મ ઑઇલની રસાયનીક રચના તપાસતાં તેને એક જાતનું મીણ કહી શકાય છે. જાપાન વૅક્સનો દેખાવ મીણ જેવો હોય છે, પણ રસાયનીક રીતે તે એક જાતની ચરબી અથવા ગ્લીસરાઇડ છે.

ખનીજ તેલો અને સાંચામાં વપરાતા લુબ્રીકેટીંગ ઑઇલ્સ અને તેની રસાયનીક તપાસ.

દુનીયાના કેટલાક ભાગોમાં અસ્વચ્છ પેટ્રોલીયમ જમીન નીચે મળી આવે છે. જાનવર અને વનસ્પતી જે જમીન નીચે બહુ વખતથી દટાએલી છે તેના વિઘટનથી બને છે એમ ધારવામાં આવે છે. કોઇ કોઇ વખત થોડી ઑકસીડાઇઝ થયેલી સ્થીતીમાં તે જમીન સપાટી ઉપર મળી આવે છે. અથવા ખડકોના નેળામાંથી ઉપર નીકળી આવે છે. હાલના વખતમાં ડ્રેકની રીત પ્રમાણે તેને એક પોલી નળીમાંથી જમીનમાં (Drill) ડ્રીલ પેસાડવાથી કાઢવામાં આવે છે. કોઇ કોઇ વખત બે હજારથી ત્રણ હજાર ફુટ સુધી ઉંડુ ઉતારવામાં આવે છે. મોટી મોટી તેલની ખાણોમાંથી નળીએ વડે તેલ સાફ કરવાના મકાનોમાં લઇ જવામાં આવે છે.

ખનીજ તેલોમાં મુખ્યત્વે કરીને તૃપ્ત હાઇ–ડ્રોકાર્બન્સ મળેલા હોય છે. અમેરીકન પેટ્રોલીયમમાં મુખ્યત્વે કરીને મીથેન, પેન્ટેન, હેકસેન, $C_{13}H_{28}$ (ઉત્કલનબીંદુ ૨૨૫°C) અને $C_{18}H_{28}$ (ઉત્કલન બીંદુ ૩૦૦°C) હોય છે.

રૂશીયન પેટ્રોલીયમમાં નૅપ્થીન માળાના હાય–ડ્રોકાર્બન્સ C_nH_{2n} મુખ્યત્વે કરીને મળેલા હોય છે. અમેરીકન પેટ્રોલીયમમાં મીથેન માળાના C_nH_{2n+2} માળાના હાઇ–ડ્રોકાર્બન્સ હોય છે. રૂશીયન પેટ્રોલીયમમાં C_7H_{14}, $C_{15}H_{30}$ જેવા પદાર્થો હોય છે. આ પદાર્થો અતૃપ્ત ઓલાફીનથી જુદા હોય છે. તેઓ Cyclic Polymethylene સાયકલીક પોલીમેથીલીન માળાના હોય છે. બ્રોમીન તેનામાં જોડાઇ શકતો નથી અને નાઇટ્રીક અને સલ્ફ્યુરીક ઍસિડની તેના ઉપર બહુ અસર થતી નથી.

તેલ સાફ કરવાની રીત તેલની જાત અને તેની વપરાશ ઉપર આધાર રાખે છે. જ્યારે લેમ્પના તેલો વધારે પ્રમાણમાં કાઢવા હોય ત્યારે ક્રેકીંગ પ્રોસેસ (Cracking of Process) વાપરવામાં આવે છે. પ્રથમ તેલને ઉદગલન કરવામાં આવે છે. અને જ્યારે નેપ્થા અને પેટ્રોલ જેવા પદાર્થો ઉડી જાય છે, ત્યારે ઉષ્ણુમાન વધારીને લેમ્પના તેલો બીજા વાસણમાં એકઠાં કરવામાં આવે છે. પછી પાછળના ઉદગલન કરેલા પદાર્થને ફરીથી ઉકાળવાના વાસણમાં નાંખવામા આવે છે અને તેનું ઉષ્ણુમાન વધારીને દીવાના કામ માટેના ઉપયોગી અને સાંચાના ઉપયોગી તેલોનો વચલા તેલને એવી રીતે વીઘટન કરે છે અને તેમાંથી લેમ્પના તેલ બનાવવામાં આવે છે. પછી ઉત્કલન ચાલુ

રાખે છે. અને જ્યારે ફક્ત ડામર રહી જાય છે ત્યારે ઉકાળવાની ક્રીયા બંધ કરવામા આવે છે. પછી આ ડામરને એકઠો કરી ફરીથી તેને ઉદગલન કરે છે અને તેમાંથી ભારે તેલો, પૅરાફીન વૅક્સ અને ડામર અને કોક જુદા પાડવામાં આવે છે.

જ્યારથી મોટર ગાડીઓનો ખર્ચ વધી ગયો છે ત્યારથી પેટ્રોલિઅમના વધારે ચપળ પદાર્થોની માગણી બજારમાં ઘણી વધી છે. અને એવા કારણને લીધે કેટલીએક પેટ્રોલિઅમ બાફ કરવાની એવી નવી રીતો કહાડવામાં આવી છે કે જેનાથી ચપળ પદાર્થો ઘણાં મોટા પ્રમાણમાં નીકળે અને દીવાનાં ઉપયોગી તેલો અને ભારે ચીકાશ વાળા પદાર્થો ઓછા પ્રમાણમાં નીકળે.

Cowper-Coles કાઉપર કોલ્સની રીત મુજબ પૅરેફીનને ગરમ કરી બાષ્પિભવન કરે છે, અને જે વરાળ તેમાંથી નીકળે છે તેને નાની નાની ધાતુની નળીઓ-વાળી માળાઓમાંથી લઇ જાય છે, અને તે નળીઓને એટલી ગરમ કરવામાં આવે છે કે જેથી તેની વરાળનું પૃથક્કરણ થઈ જાય. પછીથી તે વરાળને કન્ડેનસિંગ યંત્રમાં ઠંડુ પાડવા લઇ જાય છે અને જે દ્રાવણ અહીં તૈયાર થાય છે તેનું ફ્લૅશ પૅાઇન્ટ પૅરેફીનથી ઘણું ઓછું હોય છે. જો પ્રથમ ફ્લૅશ પૅાઇન્ટ ૧૨૦° F હોય તો ઉદ્‌ગલન કર્યા પછીથી તે ૬૬° F થઇ જાય છે.

પેટ્રોલિઅમમાંથી જ્યારે વધારે પ્રમાણમાં ભારે તેલો કહાડવાના હોય ત્યારે ક્રૅકિંગની ક્રિયાને પડતી મુકવામાં આવે છે. ભારે તેલો જુદા કરવાની એક બીજી પણ રીત છે તે એ કે અસ્વચ્છ તેલને પ્રથમ ત્રણ ભાગોમાં જુદા કરવાં. પ્રથમ ભાગમાં ઉદ્‌ગલન કરવાથી એવા તેલો નીકળે છે કે જે ૧૫૦° C ગ્રેડથી નીચે ઉષ્ણમાને ઉકળવા માંડે છે. આ ભાગનું નામ અસ્વચ્છ બેન્ઝીન Benzine છે આનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ ·૭૫ થી ·૭૭ સુધી હોય છે. અને તેને બૅન્ઝીન અથવા પેટ્રોલિઅમ નૅપ્થા કહે છે. બીજા ભાગનું નામ કેરોસિન છે. તે ૧૫૦° C થી ૩૦૦° C સુધી ઉકળે છે. અને તેનો ઉપયોગ દીવામાં કરવામાં આવે છે. ત્રીજો ભાગ ૩૦૦° C થી વધારે ઉંચા ઉષ્ણમાને ઉકળે છે.

ઉપરના ભાગોનું ઉદગલન કર્યા પછીથી તેમનું ફરીથી ઉદગલન કરવામાં આવે છે કે જેથી કરીને તેમાંની અસ્વચ્છતા દુર થાય અને ત્યાર પછી તેના ઉપર સખ્ત સલફ્યુરિક ઍસિડનું કાર્ય કરવામાં આવે છે. અને આ કાર્ય કરવાથી અતૃપ્ત હાઇડ્રોકાર્બનો અને બેસ જેવા પદાર્થો જુદા પડે છે, ત્યાર પછી તેના ઉપર કૅાસ્ટિક આલ્કલીનું કાર્ય કરવામાં આવે છે અને આ કાર્ય કરવાથી ઍસિડ પદાર્થો દુર થાય છે. કોઇ કોઇ વખત આના ઉપર લીથાર્જ અથવા કૅાપર ઑક્સાઇડનું કાર્ય કરે છે અને તેમ કરવાથી ગંધકના ભાગો દુર થાય છે. કોઇ કોઇ વખત તેલોને બ્લીચ કરે છે અને ગાળે છે, અને ત્યાર પછીથી જે પૅરેફીન

વૅકસ નીકળે છે તેનું બધું પાણી જુદું કરે છે અને તેને નીચોવવાના યંત્રમાં ડબાવીને તેલને જુદું પાડે છે. નીચેના કૉષ્ટક ઉપરથી અસ્વચ્છ પેટ્રોલિઅમમાંથી કયા કયા પદાર્થો નીકળે છે તે જણાશે.

અસ્વચ્છ પેટ્રોલિઅમનાં નામ.	નૅપ્થા.	દીવાનું તેલ.	યંત્રનું તેલ.	પૅરેફીન વૅકસ.	ડામર	કોક.	નુકસાન
બર્મા ઑઇલ ...	......	૩૯ ૮	૪૧.૮	૬ ૨	૪.૫	...	૭ ૭
અમેરિકન ,, ...	૧૪.૫	૩૯.૫	૩૮.૬	૨.૪	...	૨	૩ ૧
કેનેડિઅન ,, ...	૧૧.૭	૩૬ ૪	૪૬.૫	૨.૮	...	૩	૧.૬

નૅપ્થાને શુદ્ધ કરવાથી તેના ત્રણ ભાગો થાય છે. (૧) ગૅસોલીન Gasoline (વિ. ગુ. ૦.૬૫૫) (૨) નૅપ્થા અથવા બૅન્ઝોલીન Naphtha અથવા Benzoline (વિ. ગુ. ૦.૭૯૫) (૩) બૅન્ઝીન Benzine (વિ. ગુ. ૦.૭૩૭)

રશિઅન પેટ્રોલિઅમ તેલમાંથી ૨૦ ટકા ડામર નીકળે છે અને પૅરેફીન વૅકસ બીલકુલ નીકળતી નથી, અને આમાંથી નીકળેલા સાંચાના તેલો વધારે ઝાંખા અને જાડાશપર હોય છે. થંડા દેશોમાં જ્યાં ઉષ્ણમાન ઘણું ઓછું હોય છે અગર જ્યાં બરફ પડે છે ત્યાં સાંચાના ઉપયોગમાં તે વધારે વપરાય છે.

બેન્ઝીન, પેટ્રોલિઅમ, નૅપ્થા, પેટ્રોલિઅમ સ્પીરીટ.

૧૮૦૭ થી અમેરિકન પેટ્રોલિઅમનો જે ભાગ ૧૫૦° C ગ્રેડથી ઓછા ઉષ્ણમાને ઉકળે છે, તેનો ઉપયોગ પાણી વગર ધોવાના કામમાં કપડાને સારૂ થવા માંડયો (ડ્રાઈ ક્લીનીંગ ઑફ ક્લૉથ) ત્યાર પછી કોપરેલ અને હાડકાંમાંથી તેલ કહાડવા સારૂ બેનઝીન ઘણાં મોટા જથ્થામાં વપરાવા લાગ્યો. બેન્ઝીનના બદલે પ્રથમ કારબન બાઇસલફાઇડ વાપરતા હતા થોડા દિવસથી એટલે જ્યારથી મોટર ગાડીઓ ચાલી રહી છે ત્યારથી બેન્ઝીનનો વધારે ચપળ ભાગ અથવા મોટર સ્પીરીટની માગણી ઘણી વધી ગઈ છે. અને હાલમાં મોટર સ્પીરિટની કીંમત દીવાના તેલ કરતાં વધી ગય છે.

અમેરિકન બેન્ઝીનનું વિ. ગું. રશીયન બેન્ઝીનના વિ. ગુ. કરતાં ૦-02 ઓછી હોય છે. અને તે બંન્નેનું ઉદગલન બીંદુ એકજ હોય છે. અસ્વચ્છ બેન્ઝીનનો ઉપયોગ કરતા પહેલાં તેના ઉપર પ્રથમ સખ્ત સલફ્યુરીક ઍસિડ અને ત્યારપછી

બહાર પડવાનાં

નાનાં નાનાં પુસ્તકોના વિષયો.

ખેતીવાડી, બુટ પૉલીશ, હેર ઑઇલ, પેન્ટસ, વૉરનિશ, વિજળીની ઘંટડી, વિજળીની બૅટરી, તેલને સ્વચ્છ કરવાની રીત, ધાતુનું મિશ્રણ, મોરબ્બાનું અથાણું બનાવવાની રીત, કોલ્ડ ડ્રિંકસ, વણાટ કામ, કાંતવાની કળા, સુતરને રંગવાની રીત, ઉનને રંગવાની રીત, રેશમને રંગવાની રીત, ઉનને ધોવાની રીત, રેશમને ધોવાની રીત, સુતર, ઉન, રેશમ છાપવું, શિવણ કળા, આરોગ્ય વિદ્યા, ફળ સાચવી રાખવા વિષે, ઢોળ ચઢાવવા વિષે, ટૅનીંગ, ચામડાને ફીનીશ કરવાની રીત, ચામડાને રંગવાની રીત, ચામડાને પૉલીશ, મેટલ પૉલીશ, સાબુ, મીણબત્તિ, ગ્લીસરાઇન, સ્ટાર્ચેસ, ખેળ ચઢાવવા વિષે, ફીનીશીંગ, પ્રોસેસ વર્ક, કચરાનો ઉપયોગ, કાગળ તૈયાર કરવાની રીત, સીગાર સીગરેટ, તમાકુનું કલચર, મકાઇનું કલચર, કપાસીયાના પદાર્થ, ટીન તૈયાર કરવું, સુતારકામ, ફાઉન્ડરી, ઇનેમલીંગ, કારડીંગ, ડ્રોઇંગ, નકશી વણાટ કામ, કલાબતું, એમબ્રાયડરી, દુધનું પ્રિઝરવેશન, ઘરગથુ દવાઓ, ટેલીફોની, ટેલીગ્રાફી, ઇલેકટ્રીક વાયરીંગ કાર્ડીંગ, ટવાઇન તૈયાર કરવું, આઇસ મેન્યુફેકચર, જંતુશાસ્ત્ર, સ્પિરીટ તૈયાર કરવું, ફાર્માસ્યુટીકલ પદાર્થો, મુખ્ય તેજાબો, મુખ્ય આલકલી, લેસ તૈયાર કરવું, ગુંથણકળા, શાહી બનાવવાની રીત, ફેલ્ટ તૈયાર કરવું, કૉસમેટીકસ, ટુથ પાઉડર, ડીસઇનફેકટીંગ પાઉડર, બ્રશ મેન્યુફેકચર, ગ્લાસ ફેકચર, ઇંટો તૈયાર કરવી, નળીયાં તૈયાર કરવા, ખાતર તૈયાર કરવું, સીમેન્ટ તૈયાર કરવું, દિવાસળીની બનાવટ, રીબનની બનાવટ, ઢોળોનું લક્ષણ, બટન મેન્યુફેકચર, હાડકાં અને તેથી બનતા પદાર્થો, વોટર પ્રુફીંગ, લીથો ગ્રાફીક ઉષ્ણતા, વિજળી, મશીન ટુલ્સ, શરબતો અત્તરો, અર્ક, ડીસ્ટીલેશન, શાસ્ત્રીય કાદમ્બરી, હેઅર ડાઈ તૈયાર કરવું, બાળ કેળવણી, પૈસા કમાવાની રીત વગેરે.

The Indian Journal Of Science and Technology.

નીર્બળ એસીડોનું કાર્ય.

નીર્બળ એસીડોને ઉન ઘણી જલદીથી ચુસી લઈ પોતાની અંદર રાખે છે તો પણ એના ઉપર એસીડોનું કાર્ય મોહ જેવું થાય છે. ફક્ત એ એસીડોથી ફક્ત તેના ભીંગડાં જુદાં (ખુલ્લાં થાય છે. ઉનની સપાટી ઉપર એ એસીડોને સુકાઇ જવા દેવામાં આવે તો તે સખ્ત થઇ જાય છે. અને તેને નુકસાન પહોંચે છે. માટે નીર્બળ એસીડોમાં પણ પસાર્યા પછી ઉનને ધોઇ નાખવું જોઇએ. એ ઉન જે નીર્બળ એસીડોને ચુસે છે તે સહેલાઇથી પાછી નીકળી શકતી નથી. જો ઉનને ૧૦ ટકા પ્રમાણે સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં મુકવામાં આવે તો તેનામાં રંગ ઘણો સારો ચઢે છે. એસીડમાં નહી ઉકાળેલા ઉન ઉપર રંગ નહી ચઢાવવા માટે રંગમજ્જનમાં એસીડ ઉમેરવી પડે છે.

નીર્બળ ઉકળતી નાઇટ્રીક એસીડથી ઉન પીળું થઇ જાય છે. અને તેથી કરીને તેનો ઉપયોગ ઉન ઉપરથી બીજા રંગો કાઢી નાંખવામાં થાય છે.

સલ્ફ્યુરીક એસીડને પણ ઉન ઘણીજ જલદીથી ચુસે છે. અને પોતાની અંદર રાખે છે માટે ઉનને બ્લીચીંગ કરવા માટે સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં પસાર કરવામાં આવે છે. અને તેને છાપતાં પહેલાં કાર્બોનિટ અથવા હાઇડ્રોજન પર ઑક્ષાઇડમાં બોળીને તેનું સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં રૂપાંતર કરવું પડે છે.

ઉન ઉપર અલ્કલીનું કાર્ય.

ઉન ઉપર નીર્બળ એસીડોમાં કાર્ય થતું નથી. તો પણ અલ્કલીના દ્રાવણોથી તેના ઉપર ઘણીજ અસર થાય છે. અને એ એસીડ અને અલ્કલીના દ્રાવણની અસર ઉષ્ણતા અને વખતના પ્રમાણમાં જુદી જુદી હોય છે. ૧૦૦ °C ઉષ્ણમાને ૧ ટકા કૉસ્ટીક સોડાના દ્રાવણમાં ઉનને લાંબો વખત રાખવાથી તે પુરેપુરું ઓગળી જાય છે. માટે ઉનને ધોવા સારૂ એ પદાર્થો બીલકુલ કામમાં આવતા નથી. અલ્કલાઇન કાર-બોનાઇટથી પણ ઉનને નુંકશાન થાય છે. પણ કૉસ્ટીક અલ્કલાઇન કરતાં ઘણુંજ ઓછું થાય છે. સોડા કારબોનેટના સાધારણ નીર્બળ દ્રાવણોમાં ઉનને ઉકાળવાથી તે સડી જાય છે. અને તેમાં વધારે વખત રાખવાથી પુરેપુરું ઓગળી જાય છે.

સાબુ, ટંકણખાર, ફૉસફેટ ઑફ સોડા જેવા ઘણાજ નીર્બળ અલ્કલીથી ઉનને ઘણુંજ થોડું નુકશાન થાય છે. તેથી કરીને એ પદાર્થોનો ઉપયોગ અલ્કલી બ્લુ જેવા રંગો રંગવામાં થાય છે.

એમોનીયાથી ઉન ઉપર ઘણુંજ થોડું કાર્ય થાય છે. અને તેથી તે પણ ઉન રંગવામા વાપરી શકાય છે. ચુનાથી ઉનને નુકશાન થાય છે. પણ કૉસ્ટીક અલ્કલીના જેટલું નહીં. અને તેનાથી રેષાઓ કઠણ થઇ જાય છે.

ઉન ઉપર ઑક્ષીડાઇઝીંગ પદાર્થોનું કાર્ય.

પોટાશીયમ પર મેંન્ગનેટના દ્રાવણમાં ઉનને ઉકાળવાથી બદામી રંગનું દ્રાવણ

બને છે. ને પછી તેનું ઑક્ષીડેશન થઇ જાય છે. આના ઉનને એાવર-કોમ્પ્લુલ કહે છે. તેના ઉપર લૉગવુડનો રગ ચડતો નથી.

ઉન કલોરીનને ઘણી ઝડપથી ચુસી લે છે. અને તેનો નાશ થાય જાય છે. સુકો કલોરીન વાયુ બીલકુલ કાર્ય કરતો નથી પણ ભીના કલોરીનથી એ પીળુ પડી જાય છે અને અર્ધ પારદર્શક ચીકણો પદાર્થ બને છે. ઉન ઉકળતા એમોનીયાવાલા કૉપર ઑક્ષાઇડ જેને ઍમોનાયકલ કોપર ઓક્ષાઇડ કહે છે એ દ્રાવણમાં વાળનો નાશ થાય છે, પણ તે ઓગળી જતા નથી. એમોનીયાવાળા કોપર ઓક્ષાઇડના થડા દ્રાવણમાં ઉન ઉપર પણ કાર્ય થતુ નથી.

ઉન ઉપર ધાતુઓનુ કાર્ય.

સોડીયમકલોરાઇડ, સોડીમસલ્ફેટ, કેલ્સીયમકલોરાઇડ જેવા ક્ષારોનું લીટમસ ઉપર કાર્ય થતુ નથી **તેવા ક્ષારોનું ઉન ઉપર કાંઇ પણ કાર્ય થતું નથી.** પણ એલ્યુમીનીયમ સલ્ફેટ, ફેરસ સલ્ફેટ, કોપર સલ્ફેટ વીગેરેના ધાતુ જે ક્ષારો લીટમસ ઉપર અમલ કરે છે તેમના દ્રાવણમાં ઉનને ઉકાળવાથી તે ક્ષારોને ઉન ચુસી લે છે. એટલે એલ્યુમીનીયમ સલ્ફેટના દ્રાવણમા ઉનને ઉકાળવાથી રેષાઓ તે ક્ષારોનું પૃથકરણ કરે છે. એલ્યુમીનીયમ હાયડ્રેટ અને સલ્ફ્યુરીક એસીડ છુટા પડે છે તેમાથી હાઇડ્રેટને ઉન ચુસી લે છે. અને સલ્ફ્યુરીક એસીડ દ્રાવણમાં પડી રહે છે. કેટ[illegible] ધારવું એવું છે કે ઉનમા એસીડ અને બેઝ બન્ને રહેલા છે. તેથી કરીને [illegible] અને એસીડ બન્ને ચુસાય છે વળી પોટાશીયમ બાયક્રોમેટનો પાસ આપ[illegible] ત્યારે પણ તે પ્રમાણે પૃથકરણ થઇ ક્રામીયમ ઓક્ષાઇડ રેષા ઉપર [illegible]

ઊન ઉપર રંગોનું કાર્ય.

બધી જાતના રેષાઓ કરતાં ઉન સાથે રંગોની પ્રીતી રેશમ કરતાં પણ ઉનની સાથે વધારે પ્રીતી છે. જીણા ઉન ક[illegible] ચડાવવાને રંગની જરૂર વધારે પડે છે (રગ વધારે જોઇએ છે[illegible]

કૃતિમ ઊન.

ઉનના નકામા ચીથરામાથી સારા રેષાઓ કાઢીને ક[illegible] ઇંગ્લાંડમાં લગભગ ૫૦, ૬૦ વર્ષથી કરવામાં આવ્યા છે. અને કપડાને શેાડી કહે છે. હાલ બજારમાં જે ઉનના કપડાં આવે[illegible] ભાગ આ જાતના રેષાનો હોય છે. અને હલકા કપડામાં લગભગ

કૃતિમ ઊનની કેટલીક જાતો છે તે નીચે

શેાડી અને ફ્લેનલ એ ઉનના પડદા વીગેરેના ચીથર[illegible]

મગો એ શેાડી કરતાં ઉતરતા પ્રકારનું ઉન છે.

આલપાકા એમાં વનસ્પતી રેષાનો ભેગ હોય છે.

કોસમોસ ફાઇબર્સ. એમાં ઘેટાંનું ઉન બીલકુલ હોતું નથી. પણ શણ જ્યુટ અને હેમ્પનાં ચીથરામાંથી બનાવવામાં આવે છે.

રેશમ.

બધી જાતના રેષાઓ કરતાં આ રેષા ઘણાજ કીમતી છે. એનો મુખ્ય તફાવત રચનામાં છે. રેશમ કેટલીક જાતના કીડા બનાવે છે. તેથી તેની રચના વનસ્પતી તથા પ્રાણીજ રેષાઓની માફક છીદ્રવાળી હોતી નથી. જે કીડાં રેશમ બનાવે છે તેમને ખાસ કરીને ઉછેરવા પડે છે અને કેટલાક કુદરતી રીતે ઉછરે છે. ઉછરેલા કીડાના રેશમને ખરૂં રેશમ કહે છે. અને જંગલી કીડાના રેશમને જંગલી રેશમ કહે છે ખરૂં રેશમ ઘણું કીમતી અને ઉપયોગી છે.

ખરૂં રેશમ.

રેશમના કીડાની મુખ્ય જાત શેતુરના કીડા કહેવાય છે. એ કીડા ચીન જાપાન હીંદુસ્તાન ઇટાલી ફ્રાન્સ અને ગ્રીસમાં ઉછેરવામાં આવે છે. જ્યારે કીડો પુખ્ત ઉમરનો થાય છે ત્યારે તે ખાતો પીતો નથી. અને રેશમ પણ ઉત્પન્ન કરતો નથી. માદા જે ઈંડા મુકે છે તેમાંથી એક જાતનો કીડો નીકળે છે તેને લાર્વા કહે છે. લાર્વામાથી પ્યુપા બને છે બહારની હવાને બીજા પદાર્થોથી તેને નુકસાન થાય એટલા માટે તે પ્યુપાની સ્થીતીમાં આવતા પહેલાં પોતાની આસપાસ રેશમના દોરાનુ ઇંડાના આકારનું એક ઘર બાંધે છે જે કોમેટો કહેવાય છે. અને એ કોસેટોમાંથી રેશમ કાઢવામાં આવે છે

રેશમના કીડા ઉછેરવાની રીત.

ઈંડાને ઉછેરવાનું કામ જે જગોએ કરવામાં આવે છે તેને મેગનેતેરીઆ કહે છે એ કીડા ઉછેરવા માટે જો જગા મુકરર કરી હોય તો તે જગોએ મેતુરના ઝાડ ઉછેરવાં જોઇએ. કારણ કે એ કીડાઓ એના પાંદડાં ખાઇને ઉછરે છે. માટે એ પાના જ્યાબંધ જોઇએ જો ખોરાક પુરતો ન મળે તો કોમેટા નાના થાય અને રેશમ થોડું હલકા પ્રકારનું ઉતરે છે. ૧૪૦૦૦ લાર્વાના કોસેટામાંથી આશરે ૩ થી ૪।। શેર સુધી નીકળે છે. અને એટલા કીડાઓ આખી જીંદગીમાં ૯ હંડ્રવેટ પાના ખાઇ જાય છે. રેશમના કીડાના ઈંડા જ્યારે તાજા હોય છે ત્યારે તે સુકાં અને પીળાશ પડતાં ધોળા રંગનાં હોય છે. તેમનો આકાર અને કદ ચીભડાના બીયા જેવો હોય છે. ૧૬૦૦૦ હજાર ઇંડાનું વજન ૧૨ રતલ હોય છે. એ ઈંડાને મેવવા માટે સારા હવાવાળા અને જરાક ભીનાશવાળા ઓરડામાં કાગળ ઉપર પાથરવામાં આવે છે. અને એ ઓરડાઓનું ઉષ્ણુમાન ૬૦° થી ૭૦° F સુધી કરવામાં આવે છે. ત્યાં આગળ એ ઉષ્ણુમાને ઈંડામાંથી કીડો બહાર નીકળે છે. જે ઘણોજ નાનો અને કાળાશ પડતો હોય છે પછી તેને ધોળા કાગળો પાથરેલી ફ્રેમોમાં મુકવામાં આવે છે. તેમને તાજાં સેતુરનાં પાંદડાં ખવડાવવામાં આવે છે. એ કીડાઓ ઘણું ખાય છે. અને ઘણા જલદીથી વધે છે. છેવટે તેઓ ૩ થી ૪ ઇંચ સુધી લાંબા થાય છે. , અને લગભગ ૧ મહીનામાં પુરા વધી રહે છે એ કીડા પોતાની આખી જીંદગીમાં ચાર વખત ચામડી બદલે છે. અને ચોથી વખતની ચામડી ઉતર્યા પછી આઠ કે દસ દીવસ થયા બાદ તેઓ ખાવાનું

છોડી દે છે. અને પેટમાંના પદાર્થ બહાર કાઢવા માંડે છે. અને તે વખતે ગભરાયલાની માફક આમ તેમ દોડવા માંડે છે.

તે વખતે તેમને દાંખલાં કે સાવરણી ઉપર મુકવામાં આવે છે. અને ત્યાં તેઓ એકદમ રેશમ કાંતવા માંડે છે. પ્રથમ પોતાના નીચેના જડબામાંથી એક તાંતણો કાઢીને પોતાની આજુબાજુ જાળીની માફક પાથરી પથારી કરે છે. અને પછી ખરૂં રેશમ કાંતવા માંડે છે. અને કાંતતી વખતે પોતાના માથાને આમ તેમ હલાવી રેશમના તંતુને પોતાના શરીરની આગળ પાછળ ઘણીજ નિયમીત રીતે વીંટાળવામાં આવે છે કીડામાંથી રેશમનો દ્રવ બહાર નીકળ્યો કે તરતજ હવા લાગતાં ઠરી જાય છે. અને થોડા વખતમાં તે કીડો ઢંકાઈ જાય છે. અને ચારથી પાંચ દીવસમાં કોશેટો પુરો તૈયાર થાય છે અને કોસેટાની અંદર કીડો પોતાની ચામડી બદલી પ્યુપાના રૂપમાં આવે છે.

કોસેટાનો આકાર હવે પછી જે કીડો તેમાંથી નીકળવાનો હોય છે અને તે જે જાતીનો હોય છે તે પ્રમાણે બંધાય છે. જો સ્ત્રી જાતીનો કીડો અંદરથી નીકળવાનો હોય તો કોસેટાનો આકાર ઇંડા જેવો હોય છે અને નર જાતીનો કીડો નીકળવાનો હોય તો કોસેટાનો લગાર નાનો અને નળાકાર હોય છે. અને વચ્ચેથી લગાર ચપટો હોય છે. કોસેટાની સરાસરી લંબાઇ ૧ થી ૨ ઇંચ હોય છે.

જ્યારે તે તાજા હોય છે ત્યારે તેમાં પાણી, રેશમ અને પ્યુપા હોય છે. તેઓ આખા સળંગ બેવડા તાંતણાના બનેલા હોય છે અને તે તાંતણા ઘણાજ મજબુત અને એક સરખા હોય છે. અને તેની લંબાઇ ૩૦૦ થી ૪૦૦ વાર સુધી હોય છે સર્વે જાતના કોસેટાની છેક અંદરનો ભાગ જે પ્યુપાની આગળ પાછળ વીંટળાયલો હોય છે તે પાતળા ચર્મ પત્રના જેવો હોય છે પછી આ કોસેટાઓમાંથી કેટલાએક પુરૂષ અને સ્ત્રી કોસેટાને તેમની વંશવૃદ્ધિને માટે જુદા કાઢવામાં આવે છે અને બીજા સઘળાંને રેલીંગ હાઉસમાં મોકલવામાં આવે છે.

જે કોસેટાઓને નવા કીડા ઉત્પન્ન કરવા માટે જુદા કાઢી મુકવામાં આવ્યા હોય તેમને એક ઓરડી કે જેનું ઉષ્ણુમાન ૬૮° F હોય છે તેમાં મુકવામાં આવે છે. અને ત્યાં આશરે ૨૦ દીવસમાં તે પતંગીઆનું રૂપ ધારણ કરે છે. અને કોસેટાનો એક છેડો પલાળીને દોરાને વેગળા ખસેડી બહાર નીકળી આવે છે. તેમની પાંખો પુરેપુરી ચોટી જાય ત્યાં સુધી તે હલાવ્યા કરે છે પતંગીઆનો રંગ લોટ જેવો ધોળો હોય છે અને થોડા દિવસમાં તે ઇંડાં મુકે છે અને તરતજ તે મરી જાય છે. પછી તે ઇંડાને સાવચેતીથી સુકવીને વસંત ૠતુ આવતા સુધી ઠંડી અંધારી સુકી જગ્યામાં રાખી મુકવામાં આવે છે.

દક્ષીણ યુરોપ અને હીંદુસ્તાનમાં લાર્વાના શરીર ઉપર એક જાતની વનસ્પતી ઉગે છે અને તેથી તેમનો નાશ થાય છે. જાપાનીઝ રેશમના કારખાનામાં એક જાતની માખીઓ નાના કીડાના શરીરમાં કાંણાં પાડી તેમાં પોતાનાં ઇંડાં મુકે છે.

રેશમના કારખાનાગાં પ્રથમની ક્રીયા કોમેટામાંના પ્યુપાને મારી નાંખવાની છે. એ કામ બે રીતે કરવામાં આવે છે. એક તેા કોમેટાને ૬૦° થી ૭૫° C ઉષ્ણમાને બે કે ત્રણ કલાક સુધી મેકવામાં આવે છે. અને બીજી રીત એવી છે કે તેમને ૧૦ મીનીટ સુધી વરાળ આપવામાં આવે છે. સારી જાતના સુંદર કોસેટામાથી ઑરગેન-ઝાઇન નામનું રેશમ બનાવવામાં આવે છે. અને હલકી જાતના કોસેટામાથી ટ્રેન નાગનું રેશમ બનાવવામાં આવે છે. કપડું વણતી વખતે ઑરગેનઝાઇન રેશમને તાણેા અને ટ્રેમ રેશમનેા વાણેા બનાવવામાં આવે છે. કોસેટાઓને જુદા પાડ્યા પછી તેના ઉપર રીલીંગની ક્રીયા કરવામાં આવે છે. પ્રથમ કોમેટાઓને ગરમ પાણીમાં ૬૦°C ઉષ્ણમાને પલાડવામાં આવે છે તેથી કરીને રેશમના તતુઓની આસપાસ સરેશના જેવેા ચીકણેા પદાર્થ વળગી રહેલેા હેાય છે. તેઓ ગળી નરમ થઇ જાય છે પછી તેમને લગાર ગરમ પાણીમાં નાખવામાં આવે છે. અને ઉકેલનાર માણસ નાની ડાળીઓના બનાવેલા બ્રશથી તે કોસેટાના રેશમના છેડાએ શેાધી કાઢવા સારૂ આમતેમ ફેરવે છે. અને આશરે ૪ થી ૧૮ છેડા એકઠા કરી રેટીઆ ઉપર વીટાડવામાં આવે છે. રેંટીઓ દર મીનીટે ૮૦૦ થી ૯૦૦ આંટા ફરે છે. કોસેટાનેા ચીકણેા પદાર્થ જે ગરમ પાણીથી નરમ થયલેા હેાય છે. તેનાથી કોમેટાના તાંતણાઓ એક બીજા સાથે ચેાટી જઇને રેશમનેા દેારા અથવા ગ્રેગી બને છે. રેશમના દેારાની જાડાઇ એકઠા કરેલા કોમેટાનાં પ્રમાણમાં જુદી જુદી હેાય છે. કોમેટા ઉપરથી ઉકેલીને વીટા ળેલું રેશમ ઘણું કીમતી ગણાય છે. અને તે રૉ સીલ્ક અથવા નેટ સીલ્ક નામે ઓળખાય છે. કોમેટાના બહારના પડનું રેશમ, સૈાથી અંદરના પડનું રેશમ, બેવડા કોસેટાનું રેશમ, કાળા પડી ગયેલા કોસેટાનું રેશમ, ભાગી ગયેલા કોસેટાનું રેશમ તથા વરાળમાં બળી ગયેલા કોમેટાનું રેશમ વેસ્ટ સીલ્ક તરીકે ઓળખાય છે. તેને ઉકેલી શકતું નથી તેને પ્રથમ ધેાઇ સુતરની માફક કાંતવામાં આવે છે,

રેશમના કાઉન્ટસ રૉ સીલ્ક ૧૦૦૦ હજાર વારની આંટીમાં જેટલા ગ્રેન વજન થાય તે રેશમનેા નંબર કહેવાય છે. કાંતેલા રેશમના નંબર સુતરની માફક ગણવામાં આવે છે. (વેસ્ટસીલ્ક) રેશમના રેસાની રચના અને બનાવટ. રેશમનેા તંતુ કીડાના શરીરમાં આવેલા બે માંસના લેાચાનેા ઉત્પન્ન થાય છે આ માંસના લેાચાનેા આકાર ગેાળ નળીઓના જેવેા હેાય છે. પુખ્ત ઉમરના લાર્વાના શરીરનેા મેાટો ભાગ એનાથી રેાકાયલેા હેાય છે. અને એ માંસના લેાચા કીડાના માથામાં રહેલા હેાય છે. અને તેમાંથી રેશમનેા બેવડા રસ તતુના-રૂપમાં બહાર નીકળે છે. અને તે હવામાં આવતાં ઠરી જાય છે. સ્વાભાવીક ધર્મો બજારમાં જે રૉ સીલ્ક વેચાય છે તે ખડબચડા મલાઇ જેના ધેાળા રંગનું હેાય છે. કેટલીક વખતે તેનેા રંગ ચળકતેા પીળેા હેાય છે. હાથ અડકાડવાથી તે કઠણ અને ખડબચડું લાગે છે. તેમાં લગાર ચળકાટી હેાય છે. રેશમના દેારા ૪ થી ૧૮ કોમેટાના બનેલા હેાય છે. અને એક કોસેટાનેા તાર ૩૫૦ થી ૧૮૦૦ મીટર લાંબેા હેાય છે. રેશમને સાબુમાં ઉકાળીને તેના ગુંદર કાઢી

નાંખવાથી રેષાઓ છુટા પડી જાય છે. અને આ વખતે તેની ચળકાતી, ઝીણાસ, મજબુતી, ચીકણાસ અને સ્થીતીસ્થાપકતા નીકળી આવે છે. રૉ સીલ્કના રેશમનું બળ ઘણુંજ હોય છે. એટલે તેના જેટલી જાડાઇના લોખંડના તાર જેટલું છે. વળી સ્થીતીસ્થાપકતા ઘણી રહેલી છે સુકા રેષા ખેંચવાથી મુળ લંબાઇ કરતાં ૧/૫ જેટલો વધારે તુટયા વગર લાંબા થઇ શકે છે. રેશમના એ ગુણો રેષાની બહારના સરેસ જેવા પડમાં રહેલા હોય છે. તેને ધોઈ નાંખવાથી ૩૦ ટકા જેટલો ઘટાડો થાય છે. વળી કૃતીમ રીતે રેશમનું વજન વધારવાથી પણ આ બે ગુણોમા ઘણો ઘટાડો થાય છે. સુકા રેશમને પલાડવાથી તેની લંબાઇનો ૧/૭ ભાગ ટુંકો થાય છે. રંગતી વખતે પણ એમજ બને છે. રેશમનું વિ. ગુ. ૧–૩૬ છે તે વીજળીનો મંદવાહક છે જ્યારે તેના ઉપર ઘર્ષણ થઇ વીજળી ઉત્પન્ન થઇ તેમાંજ રહે છે. ને તેથી કેટલીક વખતે રેશમના કારખાનામાં આગ લાગવાનો સંભવ છે માટે કારખાનાની હવા ભીની રાખવાથી એ મુસ્કેલી કેટલેક દરજ્જે અટકાવી શકાય છે. સર્વ જાતના રેષાઓ કરતાં રેશમમાં એક જુદી જાતનો ગુણ રહેલો છે અને તે એ છે કે એને દબાવવાથી એમાંથી કડકડતો અવાજ નીકળે છે. તેને સ્કુપ કહે છે. આ ગુણ રેશમમાં મુળથીજ હોતો નથી. પણ તેને એસીડમાં બોળવાથી આવે છે. રેશમ ઘણુંજ હાયગ્રોસ્કોપીક છે. એટલે એની અંદર ભીનું દેખાયા વગર ઘણું પાણી રહી શકે છે હવામાં ખુલ્લું મુકવાથી ૩૦ ટકા જેટલું પાણી ચુસે છે, તો પણ તે ભીનું દેખાતુ નથી આ કારણને લીધે તથા તેને તોળીને વેચવામાં આવતું હોવાથી રેશમી દરેક ગાંસડીમાં રેશમનું ખરૂં વજન કરવાની ઘણી જરૂર છે. તે કામને માટે silk conditions houses ઉભા કરવામાં આવેલા છે. આ રેશમના વેપારના મુખ્ય શહેરોમાં હોય છે ને ત્યાં રેશમનું વજન નક્કી કરી આપવામાં આવે છે હાલમાં રેશમની પેંઠે ઉનને અને સુતરને કન્ડીશન કરવાનો રીવાજ નીકળેલો છે. તેમાં સુતરને માટે નવ ટકા ઉનને માટે ૧૮ ટકા અને રેશમને માટે ૧૧ ટકા પ્રમાણે છુટ મુકવામાં આવે છે. રેશમ એ ઘણો છીદ્રાળુ પદાર્થ છે. તેથી આલ્કોહોલ, એસેટીક એસીડ, ટેનીન, ખાંડ વીગેરે પદાર્થ ઘણા ચુસે છે. એજ કારણથી સાધારણ ઉષ્ણમાને પણ તે રંગ વધારે ચુસે છે. તેથી કરીને તેના આ ધર્મનો ઉપયોગ એનું વજન વધારવામાં થાય છે.

રેશમની રસાયનીક રચના અને તેના ધર્મ.

રેશમ બે પદાર્થનું બનેલું છે. રેશમનો ખરો શુદ્ધ પદાર્થ ફીબ્રોઇન છે. તથા બીજો તે ખરા તંતુની ઉપરનું પડ જેને રેશમનો ગુંદર અથવા સરેશ કહે છે. અને તે સેરીસીન કહેવાય છે. આ પદાર્થ ઉકળતા પાણીમાં અને નીર્બળ સાબુના દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય છે. અને તે ધોયા વગરના રેશમમાં ૨૦ થી ૨૫ ટકા હોય છે. રેશમ ૧૩૩°C ઉષ્ણમાને પ્રથમ પાણીથી પછી આલ્કોહોલથી પછી ઇથરથી ધોઇને તેની અશુદ્ધીઓ કાઢી નાંખવામાં આવે છે. અને પાછળ જે શુદ્ધ રેશમ રહે છે તેને ફીબ્રોઇન કહે છે. અને તેના ઉપર જે ચીકણો સરસ જેવો પદાર્થ હોય છે તેને સેરીસીન કહે છે. અને

તે ક્લેટીનને મળતો છે. અને પાણીમાં દ્રાવ્ય છે. આ બે પદાર્થો સીવાય રેશમમાં થોડો પાણીનો ભાગ થોડીક ચરબી અને થોડો રંગનો પદાર્થ હોય છે.

રેશમ ઉપર જુદા જુદા એજન્ટોનું કાર્ય.

રેશમ ઉપર ગરમીનું કાર્ય. ૧૧૦°C ગરમ કરીએ તો કાંઇ ફેરફાર થતો નથી. ૧૭૦°C તપાવવાથી તેનું પૃથકરણ થઇ જાય છે. દીવાની જ્યોતમાં ધરવાથી તે ઉનની માફક બળે છે. પણ ઉનના જેવો વાસ આવતો નથી. રેશમ ઉપર ઠંડા પાણીથી કંઇ પણ કાર્ય થતું નથી. માત્ર તેના જળશોષક ધર્મને લીધે ૩૦ ટકા પાણી ભીનું દેખાયા વગર પોતે ચુસી લે છે. પાણીમાં ઘણા લાંબા વખત સુધી ઉકાળવામાં આવે તો તે નબળું પડી જાય છે. માટે રેશમને પાણીના ઉદગલન બીંદુ સુધી ઘણો વખત ઊકાળવું નહીં પાણીમાં ૧૩૦° C ઉષ્ણમાન સુધી ત્રણ કલાક ઉકાળવાથી શક્તિ સહેજ ઓછી થાય છે. ઉનનું તો આ ઉષ્ણમાને પૃથકરણ થઇ જાય છે.

રેશમ ઉપર એસીડોનું કાર્ય.

સખ્ત ખનીજ એસીડોથી રેશમ તરતજ ઓગળી જાય છે. સખ્ત હાયડ્રોક્લોરીક એસીડ પોતાના વજનથી વધારે રેશમ ઓગાળી શકે છે. અને તે દ્રાવણમાં પાણી નાખવાથી નીપાત આવે છે. નાયટ્રીક એસીડમાં રેશમ ઓગળીને દ્રાવણ પીળું બને છે.

નીર્બળ ગરમ એસીડોથી રેશમમાંનો સેરીસીન ઓગળી જાય છે. ફીબ્રોઇન ઉપર બીલકુલ અસર થતી નથી.

સખ્ત એસેટીક એસીડમાં રેશમની અંદર રહેલો રંગવાળો પદાર્થ ઓગળે છે. પણ સેરીસીન ઉપર કોઇ પણ જાતની અસર થતી નથી. પણ જો ગરમી અને દબાણ લગાડવામાં આવે તો તેમાં રેશમ ઓગળે છે.

એસીડના નીર્બળ દ્રાવણોમાંથી રેશમ એસીડ ચુસી લઇને પોતાની અંદર ઘણી મજબુતીથી ચુસી લે છે. અને તેથી કરીને રેશમની ચળકાટી વધે છે. અને તેની અંદર સ્ક્રુપનો ધર્મ આવે છે. આ ગુણ લાવવા માટે રેશમને રંગ્યા પછી તેને થોડા વખત સુધી એસેટીક, ટારટરીક કે સલ્ફ્યુરીક એસીડના નીર્બળ દ્રાવણમાં ફેરવ્યા પછી ધોયા વગર સુકવવું ટારટરીક એસીડથી સારૂ પરીણામ આવે છે. પણ તે ઘણી મોંઘી છે. એસેટીક એસીડથી જે સ્ક્રુપ આવે છે. તે આ એસીડના ઉડી જવાના ધર્મને લીધે થોડો વખતજ રહે છે. માટે સલ્ફ્યુરીક એસીડ વાપરવી વધારે સારી છે. નીર્બળ ગરમના યટ્રીક એસીડમાં રેશમને બોળવાથી પીળો રંગ ચઢે છે. અને તે રંગ અલ્કલીથી ઘેરો પીળો થાય છે. અને સ્ટેનસ ક્લોરાઇડના દ્રાવણમાં તે બીલકુલ જતો રહે છે.

રેશમ ઉપર અલ્કલીનુ કાર્ય.

૦° C ઉષ્ણમાને કોસ્ટીક અલ્કલીથી ઘણુંજ થોડું કાર્ય રેશમ ઉપર થાય છે. કોસ્ટીક અલ્કલીના સખ્ત ગરમ દ્રાવણોમાં રેશમ પુરેપુરૂં ઓગળી જાય છે. પણ ઉનના જેટલી ઝડપથી ઓગળતું નથી. અને કોસ્ટીક અલ્કલીના નીર્બળ દ્રાવણથી

રેશમ ઉપર ઘણુંજ થોડું નુકસાનકારક કાર્ય થાય છે. અને તેથી કરીને તેનો ઉપયોગ રેશમને ડીસચાર્જ કરવામાં આપે છે. તો પણ તેનાથી રેશમની ચળકાટી ઓછી થઇ જાય છે. એમોનીયા ગરમ કરવામાં આવે તો રેશમ ઉપર ઘણી થોડી અસર થાય છે. અલ્કલાઇન કારબોનેટની રેશમ ઉપર કોસ્ટીક અલ્કલીના જેવી પણ લગાર ઓછી અસર થાય છે. સાબુ જેવા કોમલ અલ્કલીથી રેશમ ઉપર ઘણી અસર થતી નથી. તેમાં માત્ર સેરીસીન ઓગળી જાય છે. તેથી રેશમમાંથી સેરીસીન કાઢી નાખવામાં અથવા તેને ડીસચાર્જ કરવામાં અને રંગવામાં સાબુનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે.

ચુનાના પાણીમાં ઘણો વખત રેશમ રાખવાથી તેની ચળકાટી જતી રહે છે. અને રેષા બરડ થઇ જાય છે.

રેશમ ઉપર ઑકસીડાઇઝીંગ એજન્ટોનું કાર્ય.

બાય-ક્રોમેટથી રેશમ પીળુ થઇ જાય છે. ને તેમાં વધારે વખત ઉકાળવાથી લીલાશ પડતું થાય છે. આ પદાર્થ રેશમને પાસ આપવા લાયક નથી. કારણકે તેમાથી ક્રોમીક એસીડ છુટો પડે છે. તેમાં રેશમ જલદીથી ઓગળી જાય છે. પરમેન્ગનેટ ઑફ પોટાશમાં પસાર કરી પછી બાય સલ્ફાઇડ ઑફ સોડા અથવા સલ્ફ્યુરસ એસીડના દ્રાવણમાં પસાર કરવાથી રેશમ બ્લીચ થાય છે. ક્લારીન અને ટીપોકલોરાઇટો જો સખ્ત વાપરવામાં આવે તો રેશમને નુકશાન થાય છે. પણ તેમનું ઘણુંજ નીર્બળ દ્રાવણ વાપર્યું હોય તો તે રેશમની કેટલા એક રંગોની સાથેની પ્રીતીમાં વધારો થાય છે.

રેશમ ઉપર ધાતુના ક્ષારોની અસર

કલઇ એલ્યુમીનીયમ અને લોખંડ જેવી ધાતુના ક્ષારોની સાથે રેશમ ઉનની માફક વર્તે છે. એ ક્ષારોના સખ્ત થંડા દ્રાવણમાં રેશમને પલાળી મુકયું હોય તો રેષાની અંદર અને ઉપર ધાતુનો હાયડ્રોક્ષાઇડ ચઢે છે.

દાખલા તરીકે રેશમને ફેરીક સલ્ફેટના દ્રાવણમાં આખી રાત ડુબાવી મુકી નીચોવી ધોયું હોય તો તેનો રંગ પીળો થાય છે. વળી રેશમને સ્ટેનીક કલોરાઇડથી અને ફેરીક ક્ષારોથી વજન વધાર્યું હોય તો અને પછી તેને બરાબર ધોયું ન હોય તો પ્રકાશમાં સુકવવાથી તદન સડી જાય છે.

ઝીન્ક કલોરાઇડના ૧૪૦° Tw ના દ્રાવણમાં રેશમ તરત ઓગળી જાય છે. ને જાડો ચીકણો દ્રવ બને છે. એમાં એસીડ વાળું પાણી નાંખવાથી નીપાત આવતો નથી પણ સાદુ પાણી નાખ્યું હોય તો નીપાત આવે છે. એ નીપાતમાં એમોનીયા નાંખી ઓગાળી તેનું વનસ્પતી રેષા ઉપર પડ ચઢાવ્યું હોય તો તે રેષા રેશમ જેવા થાય છે.

રેશમ કૉપરહાઇડ્રેટનું એમોનીયામાં કરેલા દ્રાવણમાં ઓગળે છે. વળી એમોનીયે કલ નીકલ હાઇડ્રેટમાં પણ ઓગળે છે. પરંતુ એમોનીયા વાળા કૉપર ઓક્ષાઇડમાં ઓગાળેલા સુતરના દ્રાવણની માફક રેશમના દ્રાવણમાં મીઠું અગર ખાંડ વીગેરે પદાર્થો નાંખવાથી નીપાત આવતો નથી.

એતો પ્રયોગ વડે સ્હેલથી સિદ્ધ કરી શકાય કે ચુંબિત કરનાર ચુંબકને આગળ પાછળ એમ ઘસીએ તો પણ ઉપર સમજાવેલા પ્રથમ ઘસારાની અસર બીજા તેથી વિરુધ્ધ ઘસારાથી નિર્મૂલ થતી નથી. કદાચ આનું કારણ એમ હોય કે પ્હેલા ઘસારાથી અણુઓ જે સ્થિતિમાં આવે છે તેમાંથી તદન મુક્ત તેઓ થઇ શકતાં નથી. આ વડે ઘણું કરીને દ્વિસ્પર્શી-જેમાં આગળ પાછળ ગતિ આપવામાં આવે છે તે સમજાય છે.

દ્વિસ્પર્શ વડે ચુંબકીકરણ.—પ્રયોગ. ૨૫ ચુંબિત કરવાનો સળિયો એવી રીતે મુકો કે તેના છેડા બે ચુંબક સળિયાના વિરુદ્ધ ધ્રુવપર રહે. બીજા બે ચુંબક સળિયાના વિરુદ્ધ ધ્રુવ વચ્ચે લાકડાનો કકડો જડી લો; એટલા માટે કે તેઓ એક બીજાથી નિયત અંતરે રહે અને પછી તેમને સળિયાના મધ્યમાં મુકો પણ સંભાળ લેવી કે તેમના ધ્રુવ નીચેના ચુંબકના ધ્રુવને મળતા આવે. ચુંબકોને સળિયાના એક છેડા સુધી ખેંચી લો. અને પછી પાછા બીજા છેડા પાસે લઇ જાઓ. આ પ્રમાણે કેટલીક વખત કરો અને તેનો દરેક ભાગ સરખી વખત ઘસાય માટે આખરે તેમને સળિયાના મધ્યમાંથી ઉંચકી લો. સળિયો ઉથલાવી નાખો અને એજ પ્રમાણે કૃતિ ફરીથી કરો.

આ રીત વડે સૌથી વધારે બળવાળાં ચુંબક બને છે. તો પણ તેમાં એક એક ગેરલાભ છે. તે એ કે તેમાં અનુપૂર્વ ધ્રુવ બનવાનું વલણ હોય છે. આ કાર્ય નીચે પ્રમાણે સમજાવી શકાય—

ધારો કે ચુંબિત કરનાર ચુંબક ડાબીથી જમણી તરફ ખસે છે તે વખતે trans સળીયાના બે ધ્રુવ વચ્ચેના ભાગપર બંને ધ્રુવના સહ ગામી કાર્યની અસર થશે. આ પ્રમાણે બે ધ્રુવ ઉત્તરાભિમુખ અને દક્ષિણાભિમુખની વચ્ચેના અણુમાં બંને ધ્રુવને લીધે ઉત્તરચુંબકત્વનું જમણી તરફ અને દક્ષિણચુંબકત્વનું ડાબી તરફ આદોહન થશે. જ્યારે ચુંબક વિરુદ્ધ દિશામાં ખસે છે. ત્યારે તેનું તેજ કાર્ય થાય છે. ધ્રુવ સિવાયના સળિયાના સઘળા ભાગોમાં અણુઓ ઉપર થતું ધ્રુવનું કાર્ય વિગામી હોય છે. અને ધ્રુવ અણુઓ ઉપર થઇને જાય છે તેની સહગામી કાર્ય સાથે સરખાવતાં તેને સાધારણ રીતે ગણત્રીમાં પણ ન લઇએ તેટલા માટે આપી સળિયાનો છેડો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ વનાની સાથે જમણી તરફ રહે છે.

પૃથ્વીના આદોહન વડે ચુંબકી કરણ:—પ્રયોગ. ૨૬ (૧) પુંઠાના પૃષ્ટ ઉપર એક अ व ની સાથે ૬૭½° નો ખુણો કરો.

(૨) તે પુઠાને ચુંબકના યામ્યોત્તર વૃતમાં મૂકો (જુઓ વ્યાખ્યા પૃષ્ટ) એવી રીતે કે अ ઉત્તર તરફ રહે તે વખતે क ड રેખા પૃથ્વીના ઉત્તર અને દક્ષિણ ચુંબકના ધ્રુવ તરફ રહે છે.

(૩) क ड રેખા ઉપર ચુંબિત ન કર્યો હોય તેવો નરમ લોઢાનો સળિયો અથવા સીક મુકો.

(૪) તેનાપર હથોડીના કેટલાક ઘા કરો.

(૫) ચુંબકની સોયના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ પામે સળિયાનો નિચલો છેડો લાવો. પ્રતિહનન જુઓ. એથી સિધ્ધ થાય છે કે સળિયો ચુંમ્બિત છે અને તેના નીચે રહેતા છેડામાં ઉત્તરાભિમુખ ચુંબકત્વ છે. જો સારું બીડ લોઢું વાપરીએ તો તેનાપર હથોડીના ઘા માર્યા સિવાય તે તુરતજ ચુંમ્બિત થશે. તે આ બાબતમાં જ્યારે ને સ્થિર હોય છે ત્યારે નીચલા છેડાની પામે સોયનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ લાવીને તેને તપાસવો જોઇએ. જો ભરતનું લોઢું અથવા પોલાદ વાપરીએ તો તેને ચુંબિત થતાં ઘણો વખત લાગશે,

આનું કારણ પ્રથમના સ્પષ્ટીકરણથી સમજાશે તેમ છતાં એટલું જણાવીએ કે આકૃતિ ૨૫ માં દેખાડેલી સ્થિતિ તદ્દન આવશ્યક છે. એમ કાંઈ નથી; કારણ કે જો કે આ સૈાથી સરસ સ્થાન છે છતાં નરમ લોઢાનો સળિયો ઉર્ધ્વ પકડવા છતાં ચુમ્બિત થાય છે. નીચલો છેડો હમેશાં ઉત્તરાભિમુખ રહે છે.

વિદ્યુત્પ્રવાહથી ચુંબકી કરણ—આ રીત જો કે ઘણીજ અગત્યની છે છતાં તેનું માત્ર અહીં સુચનજ કરવામાં આવશે, કારણ કે તે બરાબર સમજતાં પ્હેલાં વૉલટેની વિદ્યુત સંબંધી જાણવાની જરૂર પડે છે.

પ્રયોગ. ૨૭. નરમ લોઢાના સળિયાની આસપાસ તાંબાના વાળાનું સર્પાકાર ગુંછળું વીંટો. તારના આંટા એક બીજાને તેમ લોઢાના સળિયાને અડકવાં જોઇએ નહીં. માટે જો સજ્જડ ગુંછળું બનાવ્યું હોય તો ગટાપર્ચા, રેશમ અથવા સુતરથી વિંટેલા વાળ વાપરીને દરેક આંટો અલગ કરવો જોઇએ અને જો સુતરથી વિંટેલો હોય તો પણ પીગાળેલા paraffin વડે વાળાને છાઈ લેવો એ સલાહ ભરેલું છે.

ગુંછળાના બંને છેડા વૉલટેની માળાના નાકા સાથે જોડો. સળિયા પાસે લોઢા કે પોલાદનો કકો લાવો અને જુઓ કે તે આકર્ષાય છે અને વળગી રહે છે.

વિદ્યુત્ચુંબકથી ચુંબકીકરણ.—છેવટના પ્રયોગમાં આપણે વિદ્યુત્ચુંબક બનાવ્યું હતું અને વાપર્યું હતું. તેમાં માત્ર ઘણી વખત ઘોડાના નાળના આકારનો નરમ લોઢાનો ગાભો હોય છે તેની આસપાસ તાંબાના તારનું એક બીજાથી દુર રહે એવા આંટાનું ગુંછળું વિંટાળેલું હોય છે. આપણે શીખ્યા છીએ તે પ્રમાણે ગાભો, વિદ્યુત્પ્રવાહ ગુછળાની આસપાસ જાય છે તે વખતે ચુંબિત થાય છે. આ વડે બહુ બળવાળું ચુંબક બને છે. આ કારણને લીધે તેમને વખતો વખત પોલાદના સળિયા ચુંબિત કરવામાં વાપરે છે.

પ્રયોગ.—વિદ્યુત્ચુંબક ઉભુ પકડો અથવા ચુંબક બનાવનારાના સામાન્ય રીવાજ પ્રમાણે તેને પાટીયામાં જડો (આકૃતિ ૨૬.) પ્રવાહ ચાલતો હોય ત્યારે (૧)

વિદ્યુત્ચુંબકના એક ધ્રુવની આડે પોલાદનો સળિયો એક છેડેથી બીજા છેડા સુધી સેરવો (૨) બીજા ધ્રુવની આડે એથી વિરૂધ્ધ દિશામાં સેરવો પાછળના સ્પષ્ટીકરણ ઉપરથી આ ગતિઓનું કારણ સમજાશે.

ચુંબકી કરણનો નાશ.—નીચે આપેલાં કારણોથી ચુંબકીકરણનો નાશ થાય અથવાતો નરમ પડે.

(૧) જ્યારે ઉપયોગમાં લેતા ન હોઇએ તે વખતે ચુંબકને તેના એક જાતના ધ્રુવ પાસપાસે આવે એમ ગોઠવવાથી દરેક ધ્રુવનું વલણ વિરૂદ્ધ ધ્રુવવન્તાનું બીજામાં

આદોહન કરવાનું હોય છે. જેથી બેશક મૂળ ધ્રુવવતા નરમ પડે છે અથવા નાશ પામે છે.

(૨) પૃથ્વીના આદોહનથી પૃથ્વીનું વલણ ઉત્તરાભિમુખ ચુંબકત્વનું ઉર્ધ્વ અથવા લગભગ ઉર્ધ્વ સળિયાના નીચલા છેડામાં આદોહન કરવાનું છે. (જુઓ પ્રયોગ ૩૬.) તેથી જો ચુંબકને તેનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ નીચે રહે તેમ મુકયું હોય તો તેની ધ્રુવવન્તા નરમ પડે છે.

જાણી જોઇને કે અકસ્માતથી થતા તેના ગેર ઉપયોગથી આ પ્રમાણે થવાથી બેશક પૃષ્ટ માં બતાવેલી આવી વ્યવસ્થામાં ખલેલ પડે છે.

(૪) ચુંબકને લાલચોળ તપાવવાથી જો તેને માત્ર જરા ગરમ કરવામાં આવ્યું હોય તો તે ઠંડુ પડતાં તેમાં મુળ શકિત પાછી આવે છે.

(૫) ચુંબિત સળિયો વાળવાથી.

ચુંબકીકરણની અસરો—(૧) જ્યારે લોઢા કે પોલાદનો સળિયો ચુંબિત કરવામાં આવે છે ત્યારે તે થોડોક લાંબો થાય છે. આ વધારે બહુજ થોડો છે કારણ કે જ્યારે સળિયાને તેના મહત્તમ પ્રમાણ સુધી ચુંબિત કર્યો હોય ત્યારે પણ તે માત્ર તેની મુળ લંબાઇનો $\frac{1}{\text{૭૨૦૦૦૦}}$ થાય છે. કદમાં વધારો થતો નથી. આ પ્રસારણ ધાતુઓને ગરમ કરવાથી થતા પ્રસારણ કરતાં તદન જુદુંજ છે, તેથી ચુંબકીકરણ વખતે સળિયો જેમ લંબાઇમાં વધે છે તેમ જાડાઇમાં ઓછો થાય છે. લંબાઇમાં વધારો થાય છે. તેનું કારણ એ છે કે લોઢાના સળિયાનાં અણુઓ ચુંબકીકરણ વખતે સળિયાની લંબાઇને સમાંતર દિશામાં સૌથી વધારે લંબાવલાં રહે છે. (પ્રયોગ. ૧૩)

(૨) ચુંબકી કરણ અને અચુંબકી કરણ વખતે સળિયામાં ધીમો કટકા જેવો અવાજ સંભળાય છે.

(૩) જ્યારે સળિયો ત્વરાથી ચુંબિત અથવા અચુંબિત થાય છે ત્યારે ઉષ્ણ ઉત્પન થાય છે, એથી સ્પષ્ટ એવું અનુમાન નિકળે છે કે ચુંબકી કરણ વખતે સળિયાના

અણુઓની વચ્ચે ઘર્ષણ થાય છે.

(૪) ચુંબકીકરણ વખતે વાંકો વાળેલો સળિયો સીધા થવાનું વલણ કરે છે.

ચુંબકનું સેચન.—કેટલા અંશ સુધી સળિયો ચુંબિત થઇ શકે એ પોલાદની જાત અને પાણી ઉપર અને આદોહન કરનાર ચુંબકના બળ ઉપર આધાર રાખે છે. ઉપર આપી ગયા તેમાંની ઘણી રીતોથી ચુંબકમા સ્થાયી રહી શકે તેના કરતાં વધારે ચુબકત્વનું તેમાં આદોહન થશે એટલેકે તે **અતિસિક્ત** થશે. તો પણ થોડાજ વખતમાં તે તેના **મહત્તમસ્થાયી ચુંબકીકરણે** પહોંચે છે અને ત્યારે તે **સિક્ત** કહેવાય છે.

મનોયત્ન. ૧.

(૧) અચુંબિત લોઢાના ભૂકાથી એક કાચની નળી લગભગ ભરેલી છે. ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવ તેના પર ઘસ્યો છે, અને પછી હલાવી છે. જે છેડાને ચુંબકનો છેલ્લો સ્પર્શ થયો હતો તે જો હોકાયંત્રની સોયના ઉત્તર ધ્રુવ પાસે લાવીએ તો (अ) ઘસરકા કર્યા પછી (व) હલાવ્યા પછી એ દરેક વખતે ચુંબક કેવી રીતે વર્તશે ? કારણો આપો.

(૨) એક હોકાયંત્રની સોય હરિજસમ મેજ ઉપર દોરાવી વર્તુલના કેન્દ્ર ઉપર લટકાવેલી છે. હોકા યંત્રની આસપાસ ચુંબક ફેરવ્યું છે. તેથી તેનું મધ્ય બધો વખત વર્તુલમાંજ રહે છે અને તે લંબાય ત્યારે હમેશાં ચુંબક પૂર્વ અથવા પશ્ચિમ દિશા તરફ રહે છે જ્યારે ચુંબકને હોકાયંત્રની સોયની આસપાસ ફેરવીએ ત્યારે તે કેવી રીતે પોતાની જગા બદલશે અને તે શા માટે ?

(૩) એક લાકડાને એક ફુટ લાંબો સળિયો એક નાના ખીલાપર તેના મધ્યમાંથી હરિજસમ ક્ષેત્રમાં છુટથી ફરી શકે તેમ સમ તોળેલો છે જો એક ચુંબિત સિવવાની સોય સળિયાના એક છેડામાં આડી અને તેને સમકોણે થોચી હોય અને તેને બીજે છેડે એક નાનું વજન મૂકી તેને તોળ્યો હોય તો તે સળિયો કેવી સ્થિતિમાં આવશે.

(૪) ૭ ચુંબિત સિવવાની સોયો ૭ નાના બુચના કટકામાં થોચી છે અને પછી તેમને તેમના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ ઉપર રહે તેમ પાણી ઉપર પાસ પાસે તરતી મુકી છે તેમના ઉપર ચુંબકનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ ધરવાથી શી અસર થશે ?

(૫) અનુપૂર્વ ધ્રુવ એ સંજ્ઞાનો અર્થ શું છે ? તેઓ શાથી બને છે ?

(૬) એક ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજાનો દક્ષિણ ધ્રુવ પોલાદના સળિયાના એક છેડે મુકયા છે અને બીજા છેડા સુધી ખેંચ્યા છે તેમને તેમની વચ્ચે લાકડાનો કકડો રાખીને એક બીજાને સ્પર્શ કરતા અટકાવ્યા છે. લાકડાનો કકડો જે વખતે

પેડાદના સળિયાના મધ્યમાં પ્હોચે તે વખતની તેના જુદા જુદા ભાગની ચુંબક સ્થિતિ સમજાવો.

પ્રકરણ ૩.

ચુંબકબળનું ક્ષેત્ર.

ચુંબકક્ષેત્ર અને બળની રેખાઓઃ—ચુંબકની આસપાસના જે અવકાશ ની અંદર અસર થાય છે તેને તે ચુંબકનું ચુંબક ક્ષેત્ર કહે છે. ક્ષેત્રમાં દરેક બિંદુએ ચુંબક બળમાં અમુક શકિત હોય છે. તે ધ્રુવના અંતર પર આધાર રાખે છે. અને તે દરેક બિંદુએ એકજ દીશા તરફ રહે છે; આ તે બિંદુમાં થઇને જતી **બળનીરેખા** નામથી ઓળખાતી લીટીઓ વડે દેખાડવામાં આવે છે.

પ્રયેાગઃ—૨૯ ચુંબક ઉપર એક કાગળનું પુઠુ મુકેા પુઠા ઉપર મલમલની કેાથળીમાંથી લેાઢાનેા ભુકેા વેરેા. ભૂકેા પડે તે વખતે પુંઠાને ધીમે ધીમે થાપટ મારેા, અને તેઓ અમુક વક્રરેખાઓમાં થઇને ગેાઠવાઇ જાય છે તે જુઓ.

આ વક્રરેખાઓ **બળનીરેખાઓ** દેખાડે છે. તેમને વધારે વાસ્તવિક રીતે **આદોહનની રેખાઓ** કહે છે, કારણકે ચુંબકના બંને ધ્રુવના આદોહનના કાર્યને લીધે લેાઢાનેા પ્રત્યેક રાણુ નિશ્ચિત દિશામાં રહે છે, પુંઠાને થાપટ મારીએ છીએ

૧ દરેક બિંદુએ ચુંબનના બળની વાસ્તવીક દિશા તેબિંદુના બળની વક્રરેખાને સ્પર્શ કરતી રેખાવડે દેખાડી શકાય છે. તેથી અણુઓને માત્ર ગેાઠવતાં સ્હેલ પડે છે.

પ્રયેાગ ૩૦ આકૃતી ૨૮ થી ૩૩ સુધી દેખાડયા પ્રમાણે ચુંબકની આસપાસ વક્રરેખાઓ બનાવેા.

જ્યારે બે ચુંબક સળિયા વાપરવામાં આવે છે ત્યારે લેાઢાના ભુકાનેા દેખાવ એકબીજાના સંબંધમાં ધ્રુવ જે રીતે ગેાઠવ્યા હોય તેના ઉપર આધાર રાખે છે.

ભુકેા ચુંબકના છેડા પાસે આવેલાં બે બિંદુ તરફ પેાતાના છેડા રહે તેમ કેવેા ગેાઠવાય છે તે જુઓ. આ બિંદુઓ ધ્રુવ છે.

આવા નમુના હમેશને માટે રહે એવા બનાવવા હેાય તેા ભુકાપર ગુંદરનું મંદ દ્રાવણ રેડે છે. કેમકે તે સુકાતાં ભુકેા ચેાંટી રહે છે. અથવ પેાટેશિયમ સાઇનાઇડ (   ) નું દ્રાવણ વાપરે છે, કેમકે તેનેા લેાઢા સાથે રસાયનિક સંયેાગ થતાં પ્રુશિયન બ્લુ (   ) નેા નિપાત આવે છે. દરેક વખતે કાચની તક્તીપર કાગળ મુકવેા એ સલાહ ભરેલું છે.

ચુંબકના બળના નિયમ—(૧) ચુંબકના સમધ્રુવ એક બીજાનું પ્રતિહનન કરે છે. વિષમ ધ્રુવ આકર્ષણ કરે છે.

(૨) ચુંબકના બે ધ્રુવ વચ્ચે થતુ બળ તેમની શકિતના ગુણાકારના

પ્રત્યક્ષ પ્રમાણમાં બદલાય છે. અને તેમની વચ્ચેના અ તરના વર્ગથી ઉલટા પ્રમાણમાં બદલાય છે

બીજો નિયમ બહુજ અગત્યનો છે અને ઘણી વખતે તેને **વ્યુક્રમ વર્ગનો નિયમ** કહે છે. ટીપમાં આપેલી ધ્રુવના એકમની વ્યાખ્યા પ્રમાણે આપણે આ નિયમ સમિકરણના રૂપમા લખીએ આ પ્રમાણે

$$फ = \frac{म \times म}{ड \times र}$$

એમાં फ બળનો એકય છે,

म અને म ધ્રુવની અનુક્રમે શક્તિ દેખાડે છે,

ड તેમની વચ્ચેનું અંતર છે.

ચુંબક બળનું માપ—જે ત્રણ રીતે ચુંબકના આકર્ષણ અને પ્રતિહનનાં બળ મપાય છે તે હવે આપીશું.

(अ) આમોડન તુલા વડે, એટલે કે, તારના આમોડન સાથે બળને તાળીને.

(ब) વિચલનની રીતે, એટલે કે, ચુંબકના યામ્યોત્તર વૃતમાંથી ૧ જ્યારે ચુંબકનો ધ્રુવ તેના જેટલીજ શક્તિવાળા તેના જેવા ધ્રુવથી એક સેન્ટિમિટર અંતરે મુકયો હોય ત્યારે તેનામાં એકમ શક્તિ હોય છે. તેનું બળના એકમથી પ્રતિહનન થાય છે. કોઇ પણ ધ્રુવની શક્તિ તેમાં રહેતા મુક્ત ચુંબકત્વ (એટલે કે એકમો) ની બરાબર છે અને તેનું માપ તે બીજાપર જેટલું ચુંબક બળ કરે તે નક્કી કરવાથી થઇ શકે છે. તેનું વિચલન થતાં બનતો ખુણો જોવાથી

(क) આંદોલનની રીતે; એટલે કે, જ્યારે બળ કાર્ય કરતું હોય તે વખતે ચુંબકથી કેટલા આંદોલન થાય છે તે જોવાથી.

કુલમ્બની આમોડન તુલા—કુલમ્બે આમોડન તુલાવડે સિધ્ધ કર્યુ કે ચુંબકાકર્ષણ **અથવા પ્રતિહનનનું બળ અ તરના વર્ગથી ઉલટા પ્રમાણમાં બદલાયા કરે છે.**

આકૃતિ ૩૪ ઉપરથી આ ઉપકરણની રચના સમજાશે. તેમાં મથાળે બે છેદ વાળી કાચની પેટી હોય છે, (૧) अ ચુંબક, જેના નીચલા છેડાથી ચુંબક ક્ષેત્ર બને છે તે દાખલ થઇ શકે માટે કોર પાસે આવેલું છે, (૨) મધ્યમાં છે, તેમાં એક સાંકડી, પીતળની ટોપીવાળી કાચની નળી બેસાડેલી છે. આ ટોપીની વધારેલી આકૃતિ બાજૂએ આપી છે. તેમાં બે તકતીઓ હોય છે. એક ड, નળી પર બેસાડેલી છે અને તેના પરિધિના ૩૬૦° માં ભાગ પાડેલા છે, બીજી इ તેના અક્ષની આસપાસ ફરી શકે છે અને તેનાપર क ચિન્હ કરેલું છે, તેથી અંશના આંકડા વાંચી શકાય છે કારણ કે તેને અંશ ઉપર ड આગળ શુન્ય સુધી ફેરવે છે. એક નાની ચુંબક સે ૨ अ ब રૂપાના

બારીક તારવડે આડી લટકાવેલી છે. તે તાર इ આગળ બે ઉભા ભાગ સાથે જડેલા એક આડા સળિયાને વળગાડેલો છે. પેટીની બાજુએ અંકન પટી આવેલી છે. તેવડે अ ब જે ખુણામાં ફરે છે તે ખુણો જણાય છે. પ્રયોગના આરંભમાં ई ઉપરનું ચિન્હ इ શુન્ય આગળ રાખવું જોઇએ, અને अ ब મોય, તાર ફેરવ્યા શિવાય પેટીની આસપાસ આપેલી એકજ પેટીપર શુન્ય તરફ રહેવી જોઇએ. આ પ્રમાણે કરવા માટે બાંરની સુંબક મોય વડે ચુંબકના યામ્યોત્તર વૃત્તનું સ્થાન નકકી કરી, પછી ઉપકરણને જ્યાં સુધી ૦° અને ૧૮૦° અંશ તેજ લીટીમાં આવે ત્યાં સુધી ફેરવે છે પછી अ ब મોય લઇ લેવામાં આવે છે અને તેના જેટલાજ વજનની તાંબાની સોય તેને સ્થળે મુકવામાં આવે છે. અને જ્યાં સુધી આ મોય યામ્યોત્તર વૃત્તમાં આવે ત્યાં સુધી ટોપી ફેરવ્યા કરવી પડે છે. જ્યારે સુંબક મોય ફરીથી મુકવામાં આવે છે ત્યારે તે તારપર આમોડન સિવાય ચુંબકના યામ્યોન્તર વૃત્તમાં રહે છે.

જ્યારે अ સુંબક એવી રીતે દાખલ કરવામાં આવે છે કે તેનો નીચલો છેડો તેની પાસેના મોયના છેડા જેવોજ હોય ત્યારે પ્રતિહનન થાય છે. આ પ્રતિહનન તાર ઉપરના આમોડન વડે (अ) (ब) પૃથ્વીના દિગ્દર્શક બળવડે તોળાય છે. આમોડન તાર જે ખુણો કરે છે તેના ઉપર આધાર રાખે છે. આ તાર **આમોડનનું બળ** (જેટલા બળથી તાર વાંકો થાય છે.) **આમોડનના ખુણાના પ્રમાણમાં છે.** આ પ્રસિદ્ધ નિયમ પ્રમાણે વાંકો વળે છે. દિગ્દર્શન બળ પણ જ્યારે તાર ઉપર વાંક જણાય છે ત્યારે માલમ પડે છે. આ નકકી કરવા સારૂ अ સુંબક દાખલા કરતા પ્હેલાં મોય એક અંશ વિચલન કરે માટે इ ટોપી કેટલા અંશ ફેરવવી જોઇએ. તે શોધી કાંઢવું પડે છે, આટલા માટે આપણે રૂપ આકૃતિ વિચારીએ. તેમાં ઉપરથી જોતાં ઉપકરણને જેવુ દેખાય છે તેવું કાઢી બનાવ્યું છે. નાનું વૃત્ત આમોડનની ટોપી દેખાડે છે.

ધારોકે ટોપીને न ओ म (=अ°) ખુણો ફેરવવી પડે તેમ છે. એટલા માટે કે સોય સુંબકના યામ્યોન્તર વૃત્ત नस માંથી नओ (=स°) ખુણે વાંકી વળે ત્યારે તાર ઉપરનું આમોડન=अ°-स° છે, તે ૮° આમોડનની બરાબર થાય છે; ૧° વિચલના માટે તાર ઉપર આમોડન=$\left(\frac{\text{अ}-\text{स}}{८}\right)^\circ$, તેથી न° વિચલન માટે પૃથ્વીનું દિગ્દર્શક કાર્ય $\left(\frac{\text{अ}-\text{स}}{८}\right)$ ને न વડે ગુણવાથી મળે છે.

એક ખાસ પ્રયોગ કરતાં કુલમ્બને માલમ પડયું.

(૧) કે તેને યામ્યોન્તર વૃત્તમાથી સોયને ૧° વિચલન કરાવવા માટે અમોડન ટોપી ૩૬° ફેરવવી પડી હતી, એટલે કે ૧° વિચલન માટે પૃથ્વીનું દિગ્દર્શક કાર્ય ૩૫° આમોડન વડે મપાય છે.

(૨) अ સુંબક પછી દાખલ કર્યો તેથી તેની નીચેના ધ્રુવથી अ ब મોયના તેના જેવાજ ધ્રુવનું ૨૪° પ્રતિહનન થયું.

આ પ્રતિહનનને સમતોલ કરનાર બળ= તાર ઉપરનું આમોડન

× પૃથ્વીનું દિગદર્શક કાર્ય
= ૨૪° × ૨૪ × ૩૫°
= ૮૬૪°

(૩) પછી ઈ તકતી એવી રીતે ફેરવી કે અ બ મેાય-અર્ધ અંતરે આવી, એટલે કે બ ને ધ્રુવ ત્યારે ૧૨° અંનરે રહ્યા આથી સંપૂર્ણ આઠ ભ્રમણ થયા એટલેકે ૮ ફેરા × ૩૬૦° = ૨૮૮° અંશ અને તારપેાને નીચેનેા ભાગ ઉપરના કરતાં ૧૨° વધારે ફર્યો માટે નાર ઉપર આમેાડન = ૨૮૮૦°+૧૨°= ૨૮૯૨° ૨૮૮૦° માં ૧૨° ઉમેરવાનું કારણ આકૃતિ ૩૬ માં દેખાડેલાં બાણુની દિશા જોવાથી જણાશે પ્રથમની પેઠેજ આ પ્રતિહનનને સમતેાલ કરનાર બળ.

= તાર ઉપરનુ આમેાડન+ પૃથ્વીનું દિગદર્શક કાર્ય
= ૨૮૯૨° + ૧૨ + ૩૫°
= ૨૮૯૨° ૪૨°
= ૩૩૧૨°

હવે ૩૩૧૨° એ ૮૬૪ થી લગભગ ચાર ગણા છે. તેથી જેમ અંતર અરધુ કરીએ તેમ પ્રતિહનનનું બળ ચાર ઘણું વધારે થાય છે. જો અંતર એાછું કરી ૩ું રાખ્યુ હેાનતેા પ્રતિહનનનું બળ નવગણું વધારે માલમ ઘડયું હેાન,

ઉપરનાં પરિણામનેા કેાઠેા. .

અંતર	૧	૨	૩	૪	વગેરે
પ્રતિહનનનુ બળ	૧	૧/૨² = ૧/૪	૧/૩² = ૧/૯	૧/૪² = ૧/૧૬	વગેરે

એટલે કે, પ્રતિહનનનું બળ અંતરના વર્ગથી ઉલટા પ્રમાણમાં બદલાય છે.

આમેાડન તુલાવડે એ એકજ જાતના ચુંબકના ધ્રુવેાની શકિત સરખાવવા સારૂ મેાયના ધ્રુવ અને સરખાવવાના ચુંબકના ધ્રુવ વચ્ચેનેા ખુણેા હમેશાં નિયત રાખવેા જોઇએ.

દષ્ટાંત તરીકે, (૧) ધારેા કે મ શકિત વાળેા ચુબકનેા ધ્રુવ દાખલ કરતાં મેાયનું ૨૦° પ્રતિહનન થાય છે. પછી તેનેા ખુણેા એાછેા કરવા સારૂ આમેાડન ટેાપી ફેરવવી એ ઉપયેાગ કરતાં સલાહ ભરેલું માલમ પડયું છે ધારેા કે ૧૨° નેા ખુણેા રાખવા માટે ટેાપી ૧૮૦° ફેરવવી જોઇએ. જો પૃથ્વીનું દિગ્દર્શક બળ દર અંશે આમેાડનના ૫° થી મપાય જો પ્રતિહનનુ બળ ૧૮૦°+૧૨°+૧૨°+૫°=૨૫૦° ના પ્રમાણમાં છે.

એટલે કે, મ × મ (મ મેાયની શકિત) ૨૫૨° ના પ્રમાણમાં છે.

(૨) જ્યારે મ શકિતનેા ધ્રુવ દાખલ કરતાં ધારેા કે ટેાપી નિયત ખુણેા રહેવા માટે ૩૬૦° ફરે છે, તેા પ્રતિહનનનું બળ ૩૬૦°+૧૨°+૧૨°+૫ =૪૩૨° ના પ્રમાણમાં છે.

એટલે કે, મ×મ × ૪૩૨° ના પ્રમાણમાં છે, તેા

$$\frac{\text{મ} \times \text{મ}}{\text{મ} \times \text{મ}} = \frac{૨૫૨}{૪૩૨} = \frac{૭}{૧૨}$$

એટલે કે, $\frac{\text{મ}}{\text{મ}} = \frac{૭}{૧૨}$

મનોયત્ન ૨.

૧. अ ચુંબકના એક ધ્રુવ પાસે આવેલા નરમ લોઢાના એક નાના લખોટાને ખેંચવા માટે ચાર ઔંસના વજન જેટલું બળ જોઇએ છે, અને ब ચુંબકના એક ધ્રુવ પાસેથી તેજ લખોટાને ખેંચવા સારૂ નવ ઔંસ વજન જેટલું બળ જોઇએ છીએ તો अ અને ब ચુંબકના ધ્રુવોની સાપેક્ષ શક્તિ કેટલી હશે એ બતાવો.

૨ લાંબા ચુંબક એવી રીતે ઉર્ધ્વ મુકયા છે. કે તેના ઉત્તર ધ્રુવો (अ અને ब) હોકાયંત્ર (क) ના ઉત્તર ધ્રુવની સપાટીમાં રહે છે. અને એક ચુંબકની પુર્વે રહે છે તો બીજો તેની પશ્ચિમે રહે છે. જ્યારે अक અંતર बक થી બમણું હોય ત્યારે હોકાયંત્રની સોયનું વિચલન થતું નથી, અને બધાં ચુંબક એટલાં બધાં લાંબા છે કે દક્ષિણ ધ્રુવોની અસર ગણતરીમાં લેવાની જરૂર નથી, તો अ અને ब ની સાપેક્ષ સકિત કેટલી હશે તે બતાવો.

૩ એક આમોડન તુલામાં સોયનું ૫° વિચલન કરવા સારૂ આમોડન ટોપીને ૩૫° ફેરવવાની જરૂર જણાઇ હતી. તો જે આમોડનથી પૃથ્વીનું દિગ્દર્શક કાર્ય મપાય છે તે પ્રત્યેક અંશે કેટલું હોવું જોઇએ.

૪ પૃથ્વીનું દિગદર્શક કાર્ય આમોડનના ૬° થી મપાય છે. સોયને ૧૫° વાંકી કરવા સારૂ ટોપીને કેટલા અંશ ફેરવવી જોઇએ.

૫ જ્યારે ચુંબકનો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ આમોડન તુલામાં દાખલ કર્યો હોય ત્યારે સોયના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવનું ૩૦° પ્રતિહનન થાય છે. જો પૃથ્વીનું દિગદર્શક કાર્ય દર અંશે ૩૦° થી મપાય તો સોયને ૧૫° પર આણવા સારૂ કેટલું આમોડન મૂકવું જોઇએ ?

૬ આમોડન તુલામાં ચુંબક દાખલ કરવાથી ૧૨° વિચલન થાય છે. આમોડનનું મથાળુ, જો પૃથ્વીનું દિગદર્શક કાર્ય ૧૫° હોય તો, અંતર અરધુ કરવા સારૂ કેટલા અંશ ફેરવવું જોઇએ ?

૭ જો પૃથ્વીનું દિગદર્શક કાર્ય એવી રીતે સમતોલ થાયકે બે ધ્રુવ વચ્ચેનું પ્રતિહનનબળ માત્ર તારા ઉપરના આમોડનની બરાબર થાય, તો સોયનું ૩૦° પતિહનન થયા પછી પાછી તેને ૧૫° પર લાવવા સારૂ આમોડન ટોપી કેટલા અંશે ફેરવવી ?

૮ ગયા પ્રશ્નમાં બતાવેલી સરતો પ્રમાણે સોયનું ૩૦° પ્રતિહનન થયા પછી પાછી તેને ૬૦° પર લાવવાને આમોડન ટોપીને કેટલા અંશે ફેરવવી ?

૯ તમને બે ચુંબક સળિયા આપેલા છે અને તેમાંના એકનું બલમાન બીજા કરતાં બમણું છે. આ બરાબર છે કે નહીં તે તમે આમોડન તુલાની મદદ વડે કેવી રીતે તપાસી શકશો ?

વિચલનની રીત.—જ્યારે આડી લટકાવેલી ચુંબકની સોયનું ચુંબકના યામ્યોત્તરવૃત્તમાંથી પ્રતિહનન થાય છે. (એક બળ પૃથ્વીના ચુંબકના ઉત્તર ધ્રુવ તરફ ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ (આકૃતિ ૩૭) ઉપર કાર્ય કરે છે અને બીજુ ચુંબકના દક્ષિણ ધ્રુવ તરફ દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ स ઉપર કાર્ય કરે છે) અને આખરે યામ્યોત્તરવૃત્તમાં સ્થિર થાય છે.

દરેક ધ્રુવ પર કાર્ય કરતું બળ=ધ્રુવની શક્તિ×તે જગા આગળ પૃથ્વીની પ્રકૃષ્ટતાના હરિજસમ ઘટક (૫.)

ત્યા, જો–प = દરેક ધ્રુવ પરનું બળ
" म = ધ્રુવની શક્તિ
" ह = પૃથ્વીના ચુંબકત્વનો હરિજસમ ઘટક,
.. प=મ ह,

હવે સોયને યામ્યોત્તરવૃત્તમાં આણવા કરે છે તે દ્વદ્વ (જેને આપણે ग કહીશુ) નાં બલમાન = ધ્રુવની ઉપરનું બળ×બળ વચ્ચેનુ ઉર્ધ્વાંતર = मह×अब (આકૃતિ ૩૭) (૧)

અતર अ ब ચુંબકની લંબાઇ (લ) ના રૂપમાં બોલી બતાવાય, આ પ્રમાણે—

ओ ब = क न = ओ न
ओ अ = ड स = ओ स ख
ओ ब + ओ अ = (ओ न + ओ स) ख અને સન
એટલે કે अ ब = સન ख
= લ ख

તેથી સમિકરણ ઉપરથી (૧) ग = म ह × લ ख = મલ ह ख (૨) આ સાર્ણી નવી અને અગત્યની વ્યાખ્યા આપીને સે,લ કરવા માટે નીચેના રૂપમાં મૂકી છે.

ચુબકનું બલમાન. તેના એક ધ્રુવની શક્તિ અને તેમની વચ્ચેના અંતરના ગુણાકારની બરાબર છે; એટલે કે:

ચુંબકનું બલમાન (म) = મલ
∴ બીજા સમિકરણ પરથી ग = म ह ख

તેટલા માટે સોયને યામ્યોત્તર વૃતમા આણવાનું કરે છે તે **દ્વંદ્વનું બળમાન તેના ચુંબકના બલમાન (મલ) પૃથ્વીના ચુંબકત્વના હરિજસમ ઘટક (હ) અને વિચલનના ખુણાની તથા એ ત્રણેના ગુણાકારની બરાબર છે..**

આ પરિણામ બહુ અગત્યનું છે. અને તેને સંભાળથી યાદ રાખવું જોઇએ. ख જેમ ૦° થી ૯૦° સુધી વધે છે તેમ ख નિરંતર વધે છે. તેથી એતો સ્પષ્ટ છે કે દ્વંદ્વનું બલમાન ૦° અને ૯૦° ખુણાઓ વચ્ચે એટલે કે જે જગાએ સોય યામ્યોત્તર

વૃતમાં હોય છે અને પછી જે જગાએ તે તેને સમકોણે હોય છે એ બે જગાઓની વચ્ચે ધીમે ધીમે વધે છે.

૦. એ, $\text{ख} = ० \therefore \text{ग} = ०,$
અને ૯૦° એ, $\text{ख} = १ \therefore \text{ग} = \text{मह}.$
હવે બીજું અગત્યનું પરિણામ આપવુ જોઇએ.

જો ચુંબકબલ फ યામ્યોન્તરવૃતને સમકોણે લગાડવામાં આવે તો તે વખતે તેનાપર બે દ્વંદ્વ કાર્ય કરતાં હોય છે; એક તેને યામ્યોન્તરવૃતમાં આણવા કરે છે, અને બીજું તેને યામ્યોન્તરવૃતને લંબ બનાવ કરે છે. જ્યારે સોય સ્થિર થાય છે ધારો કે એ દ્વંદ્વના કાર્યને લીધે ख વિચલન કરે છે (આકૃતિ. ૩૭) ત્યારે

એક દ્વંદ્વનું માનબળ = બીજા દ્વંદ્વનું માનબળ,
એટલેકે (पू. प. દિશાઓમાં બળ × फ ड = (उ. द. દિશાઓમાં બળ)
$\times \text{अ ब} \therefore \text{फ} \times \text{क ड} = \text{ह} \times \text{अ ब}.$
એટલે કે $\text{फ} = \text{ह}. \frac{\text{अब}}{\text{कड}} = \text{ह} \frac{\text{बओ}}{\text{कओ}}$
પણ $\text{बओ} = \text{कन} \therefore \frac{\text{बओ}}{\text{कओ}} = \frac{\text{कन}}{\text{कओ}} =$ સ્પર્શ રેખા ख. $\text{फ} = \text{ह}$

સ્પર્શ રેખા ख અથવા, બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો,

જો ચુંબકબળ ચુંબકના યામ્યોન્તરવૃતને સમકોણે કાર્ય કરે અને ख વિચલન કરે તો, તે પૃથ્વીના ચુંબકત્વના હરિજસમ ઘટક અને વિચલનના ખુણાની સ્પર્શ રેખાના ગુણાકારની બરાબર થાય છે.

ચુંબકના બંને ધ્રુવનું બીજા ચુંબકપર થતું કાર્ય.—ગૉસે સિદ્ધ કર્યું કે જ્યારે કોઇ ચુંબકના બંને ધ્રુવ બીજા ચુંબકપર કાર્ય કરે (એટલેકે જ્યારે ચુંબકની લંબાઇ સાથે સરખાવતા બને ચુંબકોનાં મધ્ય વચ્ચેનું અંતર વધારે હોય ત્યારે તેમનું કાર્ય અંતરના ઘનથી ઉલટા પ્રમાણમાં બદલાય છે

આ સિદ્ધ કરવા સારૂ આપણે પ્રથમ દેખાડીશું કે કોઇ બિંદુએ ચુંબકથી થતું બળ ચુંબકના બળમાનના પ્રત્યક્ષ પ્રમાણમાં અને તેમની વચ્ચેના અંતરના ઘનથી ઉલટા પ્રમાણમાં થાય છે. અને પછીથી આપણે એક ચુંબકનું બીજા પર થતું કાર્ય વિચારીશું.

૧ જ્યારે ચુંબકનો અક્ષ વધારતાં તે બિંદુમાં થઇને જાય છે તો ઓ (આકૃતિ ૩૮ તે બિંદુ છે. न स ચુંબક છે તેની લંબાઇ २ल સેન્ટિમિટર છે અને દરેક ધ્રુવની શકિત म એકમ છે. ड ઓ બિંદુ અને ચુંબકના મધ્યની વચ્ચેનું અંતર છે.

ત્યારે ઓન = ડ–લ

અને ઓસ = ડ–લ

હવે નને લીધે થતું બળ $= \frac{\text{મ}}{(\text{ડ}-\text{લ})^{2}}$

અને સ ...... $= \frac{\text{મ}}{(\text{ડ}-\text{લ})^{2}}$

∴ પરિણત બળ $= \frac{\text{મ}}{(\text{ડ}-\text{લ})^{2}} \frac{\text{મ}}{(-\text{ડ}+\text{લ})^{2}}$

$$= \frac{\text{મ}(\text{ડ}+\text{લ})^{2} \; \text{મ}(\text{ડ}-\text{લ})^{2}}{\text{ડ}^{2}-\text{લ}^{2})}$$

$$= \frac{\text{મ} \cdot \text{૪ડલ}}{(\text{ડ}^{2}\ \text{લ}^{2}}$$

પણ ચુંબકનું બલમાન(મ) = મ. ૨ લ

∴ પરિણત બળ $= \frac{\text{૨ મ ડ}}{(\text{ડ}^{2}-\text{લ}^{2})^{2}}$

હવે, જો ચુંબકની અર્ધ લંબાઈ (લ) ડ સાથે સરખાવતાં બહુ ઓછી થાય, તો લ ² કાંઇ સમજાય તેવો તફાવત થતો નથી તેથી મુકીદેવાય તેથી

પરિણિતબળ $= \frac{\text{૨ મ ડ}}{\text{ડ ૪}} = \frac{\text{૨ મ}}{\text{ડ ૩}}$

૨ જ્યારે તે બિંદુમાં થઇ ને જાય તેવી દોરેલી સરળ રેખા આકૃતિ ૩૯ અક્ષને સમકોણે છેડે (આકૃતિ ૩૯.

આ વખતે ન અને સ બંને ઓ બિંદુથી સરખે અંતરે છે

તેથી યુ, ૧. ૪૭ પ્રમાણે ઓ ન ², અથવા

ઓ સ = ડ +લ ², એટલેકે, ઓ ન અથવા ઓ સ = ડ ²+લ ²

∴ ન અથવા સ ન લીધે થતું બળ $= \frac{\text{મ}}{\text{ડ}^{2}\ \text{લ}^{2}}$

હવે, નથી થતું કાર્ય આકર્ષણ હોય તો સ શી થતું કાર્ય પ્રતિહનન થશે, તેથી બલના સમાંતર ભુજથી વ ઓ પ્રતિકૂળ ચુંબકના અક્ષને સમાંતર રહેશે.

જો દરેક બળ અક્ષ સાથે ઘ ખુણો કરેતો

પરિણિતબળ $= \frac{\text{૨મ}}{\text{ડ}^{2}+\text{લ}^{2}}$ ઘ

(કારણકે ઓ ક = ઓ સ $= \frac{\text{મ}}{\text{ડ}^{2}+\text{લ}^{2}}$ ઘ

પણું $\text{ब ओ} = २ \text{ ओ क}$

$$: \text{ब ओ} = \frac{२\text{म}}{\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२}} \quad \text{घ})$$

$$\text{घ वगा} = \frac{\text{ल}}{\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२}} = \frac{\text{ल}}{(\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२})}, \text{તેથી}$$

$$\text{તે મુકનાં પરિણિતબળ} = \frac{२,\ \text{म}}{\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२}} \times \frac{\text{ल}}{(\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२})^{\frac{१}{२}}}$$

$$= \frac{२\text{मल}}{(\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२})^{\frac{३}{२}}}$$

$$= \frac{\text{म}}{(\text{ड}^{२} + \text{ल}^{२})^{\frac{३}{२}}}$$

જો લ ડ, સાથે સરખાવતાં બહુ ઓછી હોય તો

પરિણિત બળ $= \frac{\text{म}}{\text{ड}^{३}}$.

એક બિંદુએ ચુંબકથી થતા બળનેજ વિચારવાને બદલે હવે આપણે એક નાની ચુંબકની સોયપર તે કાર્ય કરે છે એવું લઇએ સોય એવી રીતે મુકેલી છે કે તેનુ મધ્ય ઓ બિંદુ આગળ રહે છે (આકૃતિ. ૩૮ અને ૩૯)

૧. (૨લ લંબાઇવાળા અને મ માનબળ વાળા) ચુંબક સળિયાને **યામ્યોત્તર વૃત્તને સમકોણે** મૂકો. (આકૃતિ. ૩૮). અને ચુબકની સોયનો મધ્ય ભાગ, ચુંબકના **મધ્યથી** ડ અંતર સુધી લંબાવેલા અક્ષ ઉપર રાખો. (ડ, લ સાથે સરખાવતા વધારે છે.) હવે આપણે જાણીએ છીએ કે જ્યારે બલ યામ્મોત્તર વૃતને સમકોણે કાર્ય કરે છે ત્યારે,

$$\text{फ} = \text{ह}. \quad \text{स} \ (\ ५९$$

અને આપણે હમણાંજ સિદ્ધ કર્યું કે $\text{क} = \frac{२\text{म}}{\text{ड}^{३}}$,

$$\text{તેથી } \frac{२\text{म}}{\text{ड}^{३}} = \text{ह} \quad \text{स}$$

$$\text{એટલે કે, } \frac{\text{म}}{\text{ह}} = \frac{\text{ड}^{३}}{२}. \quad \text{स}$$

આ સાર્ણી, **ગૉસની સ્પર્શરેખાનું સ્થાન** (અ) એ નામથી ઓળખાય છે.

૨. જ્યારે ચુંબક સળિયો યામ્યોત્તર વૃતને સમકોણે હોય છે (આ. ૩૯) અને સોયનું મધ્ય ચુંબકના અક્ષને સમકોણે દ્વિભાગનાર રેખામાં હોય છે, અને ડ

અંતર (બે મધ્યમાંથી.) લ (ચુંબકની અર્ધ લંબાઇ) સાથે સરખાવતા વધારે હોય છે. ત્યારે.

$$\text{વળી, } क = ह.\ ख$$

$$\text{અને } क = \frac{म}{ड^3}$$

$$\therefore \frac{म}{ड^3} = ह\ ख$$

$$\text{તેથી } \frac{म}{ह} = ड^3\ ख$$

આ **ગૉસની સ્પર્શ રેખાનું સ્થાન** (च) કહેવાય છે ગ્રીનીચ આગળ, પૃથ્વીના ચુંબકત્વનો હરિજસમ ઘટક ૧૮ એકમ છે, તેથી ચુંબકનું બલમાન આમાંની ગમે તે રીતે શોધી કઢાય.

તોપણ, આ પરિણામો પ્રયોગ કરવામાં લાગુ કરવાં જરૂરનાં છે, તેટલા માટે હવે આપણે વિચલન ચુંબક માપક નામના બહુજ ઉપયોગી ઉપકરણની રચના આપીશું.

વિચલન ચુંબક માપને બનાવવાની રીત— (૧) अ પેટી (આ. ૪૦) સવાચાર ઇંચ લાંબી અને દોઢ ઇંચ ઉંચી લાકડાની ચાર પટ્ટીઓ સરસવતી ચોઢીને બનાવેલી છે. પછી બાજુઓને તળિયા સુધી સરસ લગાડયો છે. તળિયે ચોરસ આયનો જડેલો છે. લાકડાના ચાર ઘનકડકા પેટીના દરેક ખુણાના મથાળે સરસવતી ચોઢી લેવા જોઇએ એટલા માટે કે પેટીના ઢાંકણા તરીકે ચોરસ કાચ તેના પર રહી શકે.

(૨) આયનાના મધ્યમાં નાનો च બુચ સરસથી ચોડો, અને તેમાં બારીક સોય ખોસો એવી રીતે કે અણી ઉપર રહે. સોય પેટીની બરાબર મધ્યમાં બહુજ ચોકસાઇથી ખોસવી જોઇએ.

(૩) આકૃતિ ૪૧. માં બતાવેલા આકારની નાની સોય (આસરે ૧·૫ સેન્ટિમિટર લાંબી) બનાવવા સારૂ ઘડિયાળની કમાનમાંથી કડકો કાપો. સોયને સમકોણે બે બારિક નિર્દેશક સરસવતી ચોડો. આ નિર્દેશકો કોઇ હલકા કઠણ પદાર્થના બનાવવા અહી વાપરેલા નિર્દેશકો, કાચની નળીને તપાવીને તેને ખેંચી બનાવેલા ઘણા બારિક રેસાઓ છે.

(૪) નીચે પ્રમાણે એક न પટ્ટી બનાવો. કાગળપર બે ઇંચ ત્રિજ્યાનું એક વૃત્ત દોરો અને પરિધિને એક એક અંશમાં વિભાગો કાગળોના મધ્ય ભાગ ફાડી લો એવી રીતે કે ૫ા ઇંચની કિનારી રહે બાકી રહે. પેટીના તળિયા ઉપર સરસથી તેને ચોડો.

(૫) ચાર ફુટ લાંબો. અઢી ઇંચ પોંળો અને પોણો ઇંચ જાડો લાકડાનો કકડો લો અને તેમાં અ પેટી રાખવા સારૂ વચ્ચમાં ચોરસ ગોળો કાપો (આકૃતી ૪૦) બા'ર રહેલા ભાગ ફ ને હાથ કહેવાય છે.

(૬) દરેક હાથપર ગુંદરવની કાગળની પટ્ટીઓ ચોંડો અને તેમના પર પેટીના મધ્ય નીચે આવે તેમ એક એક સેન્ટિમિટરને છેડે આંકા પાડો.

પ્રયોગ ૩૧ પોલાદના બે કકડાઓને એક સરખા ચુંબિત કરવાની રીત મોટી ઘડિઆળની કમાનમાંથી બે કકડા કાપો. તેમને અર્ધો સેન્ટિમિટર લાંબા રાખો. તેમને બગબર કઠણ કરો અને પાસ પાસે મૂકી ચુંબિત કરો, જો આ સંભાળ પૂર્વક કરવામાં આવે તો બંને ચુંબક સરખી શક્તિ વાળાં થશે. તેમની પરીક્ષા કરવા સારૂ ચુંબકમાપક એવી રીતે ગોઠવો કે જ્યારે નિર્દેશક ૦ આગળ હોય ત્યારે હાથ ચુંબકના યામ્યોત્તર વૃત્તમાં રહે એક હાથની આડે એક ચુંબિત કકડો મુકો એવી રીતે કે તેનું મધ્ય મધ્યરેખા ઉપર રહે. નિર્દેશકના બંને છેડા તરફના ખુણાઓ વાંચો—ધારોકે તેઓ ૧૦½° અને ૧૧° થાય છે. ચુંબકના ધ્રુવ હેર ફેર કરો અને આ પ્રમાણે ફરીથી કરો—ધારોકે ખુણાઓ ૧૧° અને ૧૧½° થાય છે. ચારે વખતના ખુણામાંથી વચલો ખુણો લો—અહીં ૧૧° એ ખરૂં વિચલન છે.

બીજું ચુંબક લઇને આ ક્રિયા ફરીથી કરો. જો ચાર ખુણામાંનો વચલો ખુણો ઉપરના જેટલોજ હોય તો બંને ચુંબક સરખી શક્તિનાં છે એમ કહેવાય

જો તેમાં ફેરફાર હોય તો, ઓછા ચુંબિન ચુંબકને, તેમનાં વિચલન એક સરખાં થાય ત્યાં સુધી ચુંબિત કરો.

પ્રયોગ ૩૨. ચુંબક સળિયાથી થતું બળ માત્ર તેની લંબાઇ ઉપરજ આધાર રાખતું નથી, પણ તેની લંબાઇ પર પણ આધાર રાખે છે. એટલે તે બલ, ચુંબકના માન બળના પ્રમાણમાં હોય છે. એ સિદ્ધ કરો

(૧) ગયા પ્રયોગમાં આપણને માલમ પડ્યું કે દરેક ચુંબકના ચાર વિચ-લનમાં મધ્ય વિચલન ૧૧° થાય છે.

(૨) હવે બંને ચુબક એકને છેડે બીજો એમ એવી રીતે મૂકો. તેમના વિરૂદ્ધ ધ્રુવ ભેગા એક બીજાની પાસે રહે (૧) ની પેઠે અંતર એક સરખુ હોવું જોઇએ. ચાર વિચલનમાંનું મધ્ય વિચલન લો. આ બે ચુંબિન કકડા વડે ખરેખરો પ્રયોગ કરતાં ૨૧° માલમ પડ્યું હતું.

(૧) અને (૨) બંને વિચલનો એક સરખી શક્તિવાળા ચુંબકોથી થવાં હતાં. (૨) માં વધારે વિચલન થયું તેનું કારણ એ છે કે ચુંબકની લંબાઈ વધારે છે.

પ્રયોગ—૩૩. ગોસના અ સ્થાન વડે ચુંબકનું બલમાન શોધી કાઢો ચુંબન માપક એવી રીતે ગોઠવોકે હાથ યામ્યોત્તર વૃત્તને સમકોણે રહે અને નિર્દેશક શુન્ય આગળ રહે.

(અ) પૂર્વ તરફ આવેલા હાથ ઉપર ટુંકું ચુંબક મુકો અને ચુંબકના મધ્ય અને સોયના અવલંબન બિંદુ વચ્ચેનું ખરેખરૂ અંતર (જે ચુંબકની લંબાઇ સાથે સરખાવતાં વધારે થવું જોઇએ (ધ્યાનમાં રાખો.

(૧) ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ સેાય તરફ રહેવાદેા અને બંને છેડે થયલું વિચલન વાંચેા

(૨) દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ સેાય તરફ આવે એવી રીતે ચુંબકને ફેરવેા અને ફરીથી વિચલન વાંચેા.

(બ) પ્રથમની પેઠે હવે ચુંબકને તેટલેજ અંતરે પશ્ચિમ તરફના હાથપર મુકેા. (૧) અને (૨) ફરીથી કરેા.

આઠ વિચલનમાંનું મધ્ય વિચલન લેા. આ ખરેખરૂં વિચલન છે.

(ડ) બીજે અંતરે આઠ અવલેાકનેા ફરીથી કરેા, અને પછી પૃષ્ટ માં આપેલી સાર્ણી લાગુ કરેા.

$$\text{મ} = \frac{\text{હ ડ}^{૩} \quad ૮}{૨}$$

એક ૧૫ સેન્ટિમિટર લાંબા ચુંબક વડે ખાસ પ્રયેાગ કરતાં નીચેનાં પરિણામ મળ્યાં હતાં.

મધ્ય વચ્ચેના અંતરેા.	ચુંબકનું સ્થાન	વિચલન	મધ્ય વિચલન	મધ્ય વિચલનની કુદરતી સ્પર્શ રેખા.	મુલ્ય
૩૮ સે. મિ.	પૂ.૧ પુ.૨ પ.૧ પ.૨	૨૪½ ૨૫ ૨૩ ૨૨½ ૨૧½ ૨૨ ૨૪½ ૨૫	૨૩·૫	·૪૩૪૮	૨૧૪૭ ૩
૩૫ સે. મિ.	પુ.૧ પુ.૧ પુ.૧ પુ.૧	૩૦ ૩૦ ૩૧ ૩૦½ ૨૬½ ૨૭ ૩૦ ૩૦	૨૯·૩૭૫	·૫૬૨૮	૨૧૭૧·૭

પ્રયેાગ ૩૪. ગેાસના વ સ્થાન વડે ચુંબકનું બલમાન શેાધી કાઢેા

ચુંબનમાપક એવી રીતે ગેાઠવેા કે હાથ યામ્યેાત્તરવૃતમાં રહે અને નિર્દેશક શુન્ય આગળ રહે.

(અ) દક્ષિણ તરફના હાથ પર આડેા એક ટુંકેા ચુંબક મુકેા અને ચુંબકના મધ્ય અને સેાયની વચ્ચેનું ખરેખરૂં અંતર ધ્યાનમાં રાખેા.

(૧)ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ પુર્વ તરફ રહેવા દેા, અને બંને છેડે વિચલન વાંચેા.

(૨) ઉતરાભિમુખ ધ્રુવ પશ્ચિમ તરફ રહે તેમ ચુંબકને ફેરવેા અને ફરીથી વિચલન વાંચેા.

(બ) ઉત્તરતરફના હાથ પર તે ચુંબક આડેા મુકેા, (૧) અને (૨) ફરીથી કરેા.

(ક) આઠ વિચલનમાંનું મધ્ય વિચલન લેા, આથી ખરેખરૂં વિચલન મળે છે.

ટૅનિનથી શાહી બનાવવાનાં પ્રમાણ.

ટૅનિનથી બનેલી શાહીમાં કેાઇ ટૅનિન પદાર્થ લેાખંડના ક્ષાર અને લાહી અને બીજા કેટલાક પદાર્થો વપરાય છે.

૩ તેાલા માયાં ૨ તેાલા હીરાકશી ૨ તેાલા ગુંદર ૬૦ તેાલા પાણી આ શાહી ઠંડી રીતે બનાવવામાં આવે છે. માયાંને વાટીને અડધા પાણીમાં રાખવામાં આવે છે અને અડધામાં ગુંદર અને હીરાકશીને એાગાળવામાં આવે છે. પછી હીરાકશીને ગુંદરના પાણીને માયફળ (માયાં) ના પાણીમાં નાંખવામાં આવે છે. શાહી તુરત વાપરી શકાય છે. પણ એનેા પુરેા રંગ બે મહીના પછી આવે છે. આ વખતમાં એને હલાવવી જોઇએ. કચરેા નીચે જાય ત્યારે શાહી બાટલીમાં ભરી બંધ કરવામાં આવે છે. માયાં (માયફળ) નેા બચેલેા ફરીથી શાહી બનાવવાના કામમાં આવે છે. એમાં ૧/૨ તેાલા હીરાકશી ૧/૨ તેાલા ગુંદર અને ૧૫ તેાલા પાણી નાંખવાથી શાહી બની જાય છે. આ રીતે શાહી બનાવવાની સહેલી છે પણ એમાં ફેરફાર કરવાથી સારી થઇ શકે છે. માયાંના રેષા શાહીમાં ન આવે તેટલા માટે તેને એક કેાથળીમાં રાખી ૧/૨ પાણીમાં ડુબાવી દેવામાં આવે છે. આ રીતે ટેનીક એસીડદ્રાવ્ય થઇ જાય છે અને કચરેા પાછળ રહે છે. શાહીમાં માયાની બીજા રસ હેાવાથી ઉબ લાગવાનેા અને જાડા થઇ જવાનેા સંભવ રહે છે. એવી શાહી ચેાંટી જાય છે અને સુધારવા માટે એના માપથી ૧/૨૦ ભાગ બબ્બ માયાંના ઉકાળેલા પાણી લઇને ૧/૨ મીનીટ ઉકાળવાથી સારી થઇ જાય છે ઉપરની શાહી સસ્તી હેાય છે. અને જો બહુ ઘેરા રંગની શાહીની જરૂર ન હેાય તેા સારી હેાય છે. આ શાહી બનાવવાની રીત બ્રૅન્ડ Brande ને પહેલાં કાઢી હતી. લેનરે Lehner એમાં થેાડેા ફેરફાર કર્યો છે. અને નીચેની રીતે તે શાહી બનાવવામાં આવે છે.

૧૨૦૦ તેાલા માયાં ૮૦૦ તેાલા હીરાકશી ૮૦૦ ગુંદર ૨૪૦૦૦ તેાલા અને ૩ તેાલા ક્રીયેાસેાટ. (Creosote) થેાડા પાણીમાં ગુંદર, હીરાકશી અને ક્રીયેાસેાટને એાગાળવામાં આવે છે. અને બાકીના પાણીમાં માયાને ઉમેરવામાં આવે છે. પછી ગુંદર વીગેરેનું પાણી માયાંના પાણીમાં નાંખીને વાસણને ઢાંકી દેવામાં આવે છે. દરરેાજ ૨૦ દીવસ સુધી થેાડુ હલાવવામાં આવે છે. જ્યારે એનેા રંગ બધેા કાળેા થઇ જાય ત્યારે બાટલીમાં ભરવામાં આવે છે. આવી શાહી ઘણા વખત સુધી રાખવામાં આવે છે. બગડતી નથી.

યુર Ure ની ટૅનિનથી શાહી બનાવવાની રીત.

૧૮ તેાલા માયાં ૮ તેાલા હીરાકશી ૭ તેાલા ગુંદર ૧૪૫ તેાલા પાણી માયાંને દળીને ૧૩૦ તેાલા પાણીમાં ૨ કલાક ઉકાળવામાં આવે છે. જેટલું પાણી ઉડી જાય

છે તેટલું ઉમેરવામાં આવે છે. પછી ઠંડુ કરી બેત્રણ વખત ગાળી લેવામાં આવે છે. બાકીના પાણીમાં હીરાકશી અને ગુંદર ઓગાળી માયાંના ગાળેલા પાણીમાં ઉમેરવામા આવે છે. શાહી એકદમ કાળી પડતી નથી. એમા થોડો કારબોલીક એસીડ ઉમેરવાથી શાહી ખગાબ થતી નથી

વીલાયતી શાહી.

૨૦ તોલા માયા ૫ તોલા હીરાકશી ૫ તોલા ગુંદર ૨૪૦ તોલા પાણી. પાણીના ત્રણ ભાગ કરવાંમાં આવે છે. એક ભાગ ૧૦૦ બીજો ભાગ ૮૦ ત્રીજો ભાગ ૬૦ એવી રીતે કરવામાં આવે છે. ૧૦૦ ભાગ પાણીમાં માયાં ૧½ કલાક સુધી ઉકાળવામાં આવે છે. પછી ઉપરનું પાણી લઇ ફરીથી ૮૦ તોલા પાણીમાં ફરીથી તેને એક કલાક સુધી ઉકાળે છે. પછી પાણી જુદુ કરીને ૬૦ ભાગ પાણીમા ½ કલાક ઉકાળવામાં આવે છે. પહેલી વખતનું અને બીજી વખતનું પાણી એકઠું કરવામાં આવે છે. અને ત્રીજી વખતના પાણીમાં હીરાકશી અને ગુંદરને ઓગાળવામાં આવે છે. પછી બધાને એકઠા કરવામાં આવે છે. પછી એમાં થોડો કારબોલીક એસીડ નાખીને આત દીવસ સુધી દીવસમાં એક વખત હલાવવામા આવે છે. એ અઠવાડીયા પછી શાહી સાફ થાય છે. અને પછી બાટલીમાં ભરી દેવામાં આવે છે.

અમેરીકન શાહી.

૨૪ તોલા માયાં ૫ તોલા હીરાકશી ૫ ભાગ ગુંદર ૨૦૦ તોલા પાણી.

૨ ભાગ પાણીમાં એક ભાગ સંઘટ (Concentrated) સલ્ફ્યુરીક એસીડ મેળવીને ૨૦ ભાગ હીરાકશી ઉપર એને નાંખવામાં આવે છે પછી લોખંડના વાસણ મુકીને ગરમ કરવામાં છે. જ્યારે બધો એસીડ નીકળી જાય છે. અને પાણી નીકળી જાય છે ત્યારે એનો રંગ સફેદ થઇ જાય છે. થોડો વધારે ગરમ કરવાથી એનો રંગ પીળો થઇ જાય છે. પછી એને પાણીમાં દ્રાવ્ય કરીને માયા વીગેરેના પાણી સાથે મેળવવામાં આવે છે.

જર્મનીની શાહી બનાવવાની રીત.

૧૮ તોલા માયાં ૭ તોલા હીરાકશી ૭ તોલા ગુંદર ૯૦ તોલા પાણી.

ઘન પદાર્થ વાટીને ૫૦ તોલા પાણીમાં નાંખવામાં આવે છે. એક અઠવાડીયા સુધી એકવાર રોજ હલાવવામાં આવે છે. પછી બાકીનું પાણી ઉમેરીને શાહી તૈયાર કરે છે. એવી શાહી બહુ સસ્તી અને સારી હોય છે. પણ એમાં ઉબ બહુ જલદી બાઝે છે. એટલા માટે એમાં થોડો કારબોલીક એસીડ અથવા લવીંગનું તેલ નાંખવું જોઇએ.

શાહીમાં જો છુટી એસિડ હોય તો સ્ટીલની ટાંક (nip) ને ખરાબ કરે છે. આ કારણને લીધે સ્ટીલ ટાંક (nip) માટે નીચેની રીતથી શાહી બનાવાય છે.

(Link) લીન્કની સ્ટીલપેન માટે શાહી બનાવવાની રીત.

૨૨૪ તોલા માયાં, ૯૬ તોલા હીરાકશી, ૮૦ તોલા ગુંદર, ૩૨૦૦ તોલા પાણી, ૨ તોલા એમીનીયા ૧૨૮ તોલા સ્પીરીટ.

એમોનીયાથી છુટી એસિડ નીર્ગુણ થાય છે. અને સ્પીરીટથી ઉબ લાગતી નથી. પણ સ્પીરીટથી કંઇ ફાયદો થતો નથી. બીજી રીત સ્ટીલપેન માટે બનાવવાની નીચે પ્રમાણે છે.

૧૧૨ તોલામયાં, ૪૮ તોલા હીરાકસી, ૨ તોલા મોરથુથુ, ૪૦ તોલા ગુંદર અને ૧૬૦૦ તોલા પાણી જ્યારે શાહી તૈયાર થઇ જાય છે ત્યારે તેમાં **એમોનીયમ કારબોનેટ ઉમેરવામાં આવે છે. જ્યાં સુધી તેમાંથી કાર્બડાય ઓક્સાઈડના ઉભરા નીકળે છે.** ત્રાંબાનો ક્ષાર મોરથુથુ નાંખવાથી સ્ટીલપેન ઉપર એક પડ તાંબાનું બેસીજાય છે કે જેથી લોખંડ બહુ જલદી કટાતું નથી.

ગેલીક એસિડથી શાહી બનાવવની રીત.

ગેલીક એસિડની શાહી બહુ બ્લેક રંગની થાય છે. અને ટેનિક એસીડની શાહી માફક એ જલદી વિઘટન પામતી નથી. ગેલીક એસીડ બનાવવા માટે ગોલ્સ (માયાં) અથવા તેના ઉકાળાને એની મેળે સડવા દેવામાં આવે છે. એક વાસણમાં ઘુંટેલા માયાને ભરવામાં આવે છે, અને એમાં માયાં ઢંકાતા સુધી ૨૦° થી ૨૫° ૦. ઉષ્ણુમાનવાળુ પાણી નાંખવામાં આવે છે, માયાને ઉબ લાગવા માંડે છે. અને તેના ઉપર સફેદ અને લીલા ઉબનાં પડ ચડી જાય છે. આઠ અથવા દસ દિવસમાં બધો ટેનીક એસિડ બદલાઇને ગેલીક એસિડ થઇ જાય છે. પછી બધા ઉપર ઉકળતું પાણી નાંખીને ઉબનો નાશ કરવામાં આવે છે. પછી ગેલીક એસિડનાં દ્રાવણને અલગ કરી લેવામાં આવે છે. ગેલીક એસીડની શાહી બનાવવાનું પ્રમાણ નીચે આપેલું છે.

૫૦ તોલા માયાં, ૧૦ તોલા હીરાકશી, ૧૦ ગુંદર, ૨૦૦૦ પાણી, ૨ તોલા કારબોલિક એસિડ.

ખાંડેલા માયાંને પાણીમાં પલાળવા આવે છે. અને તેમાં થોડી સડેલી રોટલી નાંખવામાં આવે છે. એની મેળે ગેલીક એસીડ તૈયાર થાય છે. પછી એને ગાળીને એમાં બીજા પદાર્થો નાંખવામાં આવે છે.

રૂંગે Runge ની ગેલીક એસિડની શાહી.

૮ તોલા માયાં, ૬૪ તોલા પાણી, ૪ તોલા હીરાકશી, ૨ તોલા ગુંદર. પહેલાં માયાંનો

ભુકો કરવામાં આવે છે. પછી ૫૦ ભાગ ઉકળતું પાણીએમાં નાખવામાં આને છે. પછી એ મહિના સુધી સડવાદેવામાં આવે છે. પછી પાણીને કાઢી નાખીને બાકી બચેલા પાણીથી ફરી ધોવામાં આવે છે. પછી બધું પાણી મેળવીને ગુંદર ઓગાળીને પછી હીરાકશીનું પાણીએમાં નાખવાંમાં આવે છે

બોલી Bolley ની બનાવેલી શાહી.

૬૬ તોલા માયાં, ૨૨ તોલા હીરાકશી, ૧૯ તોલા ગુંદર, ૧૦૦૦ તોલા પાણી

Stark સ્ટાર્કની શાહી બનાવવાની રીત.

૨૦૦ તોલા માયાં ૮૦ શેર પાણી સાથે ઉકાળવામાં આવે છે. અને તેના પાણી માં ૮૦ તોલા ગુંદરને ઓગાળવામાં આવે છે. થંડુ થયા પછી એમા ૧૩૨ તોલા હીરાકશી, ૧૩૨ તોલા ઇંડીગો કારમીન, અને ૨ તોલા કારબોલીક એસિડ નાંખવામાં આવે છે. શાહી બહુ સારી હોય છે. પણ ઇંડીગો કારમીનને લીધે મોંઘી પડે છે.

સસ્તી ગેલીક એસિડની શાહી.

(૧ લી રીત) ૧૦૦ તોલા માયાં, ૩૦ તોલા લોગવુડ, ૪૦ તોલા ડેક્સટ્રીન, ૧૨ તોલા ફટકડી, ૪૫ તોલા હીરાકશી, ૧૦૦૦ તોલા નરમ પાણી.

(૨ જી રીત) ૫૮ તોલા માયાં, ૪૦ ડેકસટ્રિન, ૪૫ હીરાકશી, ૩૦૦ ગરમ પાણી.

(૩ જી રીત) ૧૮૦ તોલા માયાં, ૧૨૦ તોલા ડેકસટ્રિન, ૮૫ તોલા હીરાકશી, ૯૦ તોલા ઇંડીગો કારમાઇન, ૨૫૦૦ તોલા પાણી.

સ્કુલની શાહી.

૩૦ તોલા માયાં, ૬૨૦ તોલા પાણી, ૩૬ તોલા ડેકસટ્રીન, ૧૦ તોલા હીરાકશી, ૨ તોલા પાયરોલીગનીયસ એસીડ (અશુધ્ધ સરકાનો તેજાબ), ૨૮ તોલા લોગવુડનું સત્વ.

બહુ સસ્તી લોખંડની શાહી

ચામડાને કાપીને એને પાણીથી ઢાંકી દેવામાં આવે છે. ½ ટકા હાયડ્રોક્લોરીક એસીડ (નીમકનો તેજાબ) નાંખીને એક અઠવાડીઆ સુધી રાખવામાં આવે છે. પછી પાણીને કાઢી લેવામાં આવે છે. ચામડાને પણ નીચોવીને કાઢી લેવામા આવે છે. પછી પહેલાંની માફક હલકા (નિર્બળ) તેજાબમાં એક અઠવાડીયું રાખવામાં આવે છે. પછી એ બંન્ને પાણીને ગાળીને મેળવી દેવામાં આવે છે. અને પછી એમાં એટલી

હીરાકશી નાંખવીકે એનાથી લખેલા અક્ષર બે ત્રણ કલાકમાં કાળા હોવા જોઇએ પછી એને કેટલાક અઠવાડીઆ સુધી હવામાં રાખી મુકવામાં આવે છે. એથી એનો રંગ ઘેરો થાય છે. પછી બાટલીમાં ભરી લેવામાં આવે છે. અને ચામડાનો જે કચરો હોય છે તેને પાણીમાં પલાળીને ફરી પાણીમાં ઉકાળવામાં આવે છે અને એમાંથી એક જાતનો શરેશ તૈયાર કરવામાં આવે છે

લોગવુડથી શાહી બનાવવાની રીત.

લોગવુડ એ એક જાતના ઝાડ હોય છે. એના લાકડાં લાલ અથવા ઘેરા બદામી રંગના હોય છે. એમાં એક જાતનો રંગ હોય છે જેને પાણીમા ઉકાળવાથી કાઢી શકાય છે. એનો ઉકાળો ઘેરા લાલનો હોય છે. તેનું નામ હીમે રોકસલીન હોય છે. અને લોખંડના ક્ષારો સાથે બહુ ઘેરા બ્લુબ્લેક રંગ આપે છે. લૉગવુડ બજારમાં મોટા મોટા કકડામાં આવે છે. કોઇ કોઇ વખત એમાં બીજી જાતના લાકડા પણ મળેલા હોય છે. લૉગવુડનું સત્વ બજારમાં બનાવેલો મળે છે. લૉગવુડના સત્વમાં લૉગવુડના લાકડાં કરતાં ચારગણો રંગ હોય છે. લૅગવુડથી શાહી બનાવવાની વખતે એની સાથે ટેનીક એસીડ પણ વાપરવામાં આવે છે. લૉગવુડને જુદો ઉકાળવામાં આવે છે, અથવા માયાં સાથે મેળવીને એનું તત્વ કાઢવામાં આવે છે. લૉગવુડનું સત્વ વાપરવામાં આવે તો બહુ થોડા ગરમ પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે. પછી બીજી ચીજો દ્રાવણમા મેળવવામાં આવે છે, લૉગવુડ અને ટેનિનથી બનેલી શાહીનો રંગ બહુ ચમકદાર બ્લુ બ્લેક હોય છે. અને તે ટાંક ઉપર બહુ અસર થતી નથી. ટેનિનથી બનેલી શાહી કરતાં આ શાહી લોખંડ ઉપર બહુ અસર કરતી નથી. લોગવુડનું નામ કેમ્પીચન છે.

લૉગ વુડથી શાહી બનાવવાની રીત.

૯ તોલા માયાં ૯ તોલા હીરાકશી ૯ તોલા લૉગવુડની છાલ ૯ તોલા ગુંદર ૧૦૦ તોલા પાણી ૧૮૦ એસેટીક એસીડ.

ગુંદર હીરાકશી અને માયાં ને એસેટીક એસીડમાં ઓગાળવામાં આવે છે અને લૅાગવુડને પાણી સાથે ઉકાળવામાં આવે છે અને પછી બંનેને એકઠા કરવામાં આવે છે. જેટલું પાણી ગરમ કરવાથી ઉડી જાય છે. તેટલું પાણી પાછળથી ઉમેરવામાં આવે છે.

લૉગવુડના સત્વથી શાહી બનાવવાની રીત.

(૧ રીત) ૩૬ તોલા માયાં ૩૬ તોલા હીરાકશી ૯ તોલા લૉગવુડનું સત્વ ૩૬ તોલા ગુંદર ૩૦૦ તોલા ૬૦ તોલા એસેટીક એસીડ.

(૨ રીત) ૧૬ તોલા માયાં ૮ તોલા લૅાગવુડની છાલ ૮ તોલા હીરાકશી ૨ તોલા મોરથુથુ ૧ તોલા ગુંદર ૨ તોલા ખાંડ ૨૦૦ તોલા પાણી

લૉગવુડને પાણી સાથે ઉકાળવવામાં આવે છે. જ્યારે અડધુ પાણી ઉડી જાય ત્યારે ઉકાળાને ગાળીને બીજા મશાલા ઓગાળવામાં આવે છે ત્રણ દીવસ પછી કચરો નીચે બેસી જાય છે પછી બાટલીમાં ભરી લેવામાં આવે છે.

લૉગવુડ અને ગેલીક એસીડથી બનેલી શાહી.

(૧ રીત) ૨૦ તોલા માયાં ૨૦ તોલા લૉગવુડ ૨૦ તોલા હીરાકશી ૩૦ તોલા ગુંદર ૧૩૦ તોલા પાણી

પહેલા માયાને વાટીને ૮૦ તોલા પાણી નાંખીને એક અઠવાડીયા સુધી સડવા દેવામા આવે છે. પછી એમા બીજુ પાણી ઉમેરવામાં આવે છે જ્યારે બધુ પાણી ૧૦૦ કરી લેવામા આવે છે ૫૦ પાણી સાથે લૉગવુડની છાલને ઉકાળવામા આવે છે જ્યારે ૩૦ પાણી રહે ત્યારે ગરમ ગાળી લઇને તેમા હીરાકશી અને ગુંદર ઓગાળવામાં આવે છ. પછી તેમા ગેલીક એસીડનું પાણી ઉમેરવામાં આવે છે. પછી થેાડા દીવસ સુધી રાખી મુકવામા આવે છે. જ્યારે કચરેા નીચે બેસી જાય ત્યારે ઉપરનુ પાણી શાહી તરીકે વાપરવામાં આવે છે.

(૨ રીત) ૪૦ તોલા માયાં ૫૦ તોલા લૉગવુડ ૩૦ તોલા હીરાકશી ૨૫ તોલા ગુંદર ૨૦૦ તોલા પાણી.

ઉપરની રીતે એને બનાવવામાં આવે છે

(Ferric.) ફેરીક શાહી

ઘણી ખરી શાહીઓ હવા લાગવાથી બહુ દીવસે કાળી થાય છે એનું કારણ એ છે કે લોખંડના ફેરસમેાલ્ટ બદલઇને ફેરીક મેાલ્ટ થઇ જાય છે જો પહેલેથી ફેરીક સેાલ્ટ વાપરવામાં આવે તેા શાહી કાગળ ઉપર ચેાંટતી નથી અને ધેાવાથી નીકળી જાય છે. આવી શાહી કામમાં આવતી નથી.

જાપાની શાહી.

હીરાકશીને પહેલાં હલકી ગરમીમાં શેકીને પછી એમાં લૉગવુડનાસત્વ અને માયાનેા ઉકાળેા મેળવવામાં આવે છે. એનેા રંગ પહેલાં કાળેા હેાય છે પણ કેટલાક દીવસ પછી ભુરેા થાય છે. આ શાહી ઘણી જાણીતી છે.

એલીઝરીનથી બનેલી શાહી.

એલીઝરીન એક જાતનેા રંગ છે અને તેમાંથી એક લાલ રંગ બને છે ઘણી ખરી એલીઝરીનની શાહીમાં એલીઝરીન હેાતા નથી પણ તેનું નામ એલીઝરીન શાહી કહે છે.

માયાં વીગેરેથી શાહી બનાવવામા આવે છે એમાં આર્યનગેલેટ અથવા આર્યનટેનેટ બહુ ઝીણા નીપાતના રૂપમાં હેાય છે ગુંદર નાંખવાથી નીપાત બેસી

જતો નથી જો ગુંદર નાખવામાં ન આવે તો બધળી શાહી નીચે બેસી જાય છે. કચરો અથવા નિપાનને દ્રાવ્ય રૂપમાં લાવવા માટે એમાં થોડા એસેટિક એસિડ નાખવામાં આવે છે. પ્રથમ એનો રંગ આછો લીલો અથવા બ્રાઉન હોય છે. લખવાથી શાહીનો રંગ લીલો થાય છે પણ થોડા કલાક પછી એનો રંગ બહુ કાળો થઈ જાય છે. આવી શાહી એ એલીઝરીન એનીલીન શાહી કહે છે.

ઘણી ખરી શાહીમાં એસીડ વધારે નાંખવાથી ટાંક ખરાબ થવાનો સંભવ રહે છે. આવી શાહી આજકાલ બહુજ પસંદ કરવામાં આવે છે. એના બે કારણ છે. એક બાટલી કચરામાંથી તો નથી બીજું શાહી બહુ સારી ચાલે છે એમા ખામી એ હોય છે કે એનો રંગ લખતી વખતે બહુ આછો હોય છે. એટલા માટે એમાં એક જાતનો બીજો રંગ નાંખવામાં આવે છે. પહેલાં ઈંડીગો કારમીન, કોચીનિય કારમીન વાપરવામાં આવતો હતો પણ હાલમાં બહુ જાતનો સસ્તો એનીલીન રંગ આવે છે. કારણ કે એમાં વાપરવામાં આવે છે. ઈંડીગો કારમીન પણ બહુ સારા રંગની શાહી બનાવે છે. અને એને બનાવવાની રીત નીચે પ્રમાણે છે.

ઇંડીગો કારમીન.

ઇંડીગો અથવા ગળીમાંથી ઈંડીગો કારમીન બને છે. ઇંડીગોને ધુમાતા ગંધકના તેજાબમાં ઓગાળવામાં આવે છે. ગળીને ખુબ ઝીણી વાટીને પછી એને બહુ ધીમે ધીમે ૧૨૦° C ઉષ્ણુમાનપર સુકાવવામાં આવે છે, જ્યારે ગળી સુકાઇ જાય અને ગરમ રહે ત્યારે તેજાબ ઉમેરવામાં આવે છે. સુકી ગળીથી ચાર ગણો એસિડ લેવામાં આવે છે. એસિડને ધીમે ધીમે ઉમેરવામાં આવે છે. અને ઇંડીગો બરાબર હલાવવામાં આવે છે. ઇંડીગોને મોટા માટીના વાસણમાં રાખવામાં આવે છે. કારણકે ગરમી બહુ નીકળે છે. પછી વાસણને ૨૪ કલાક ઢાંકીને રાખી મુકવામાં આવે છે. એવું કરવાથી ઇંડીગો (ગળી) દ્રાવ્ય થઇ જાય છે. ઇંડીગો કારમીન શુધ્ધ જુદો કરવા માટે ગંધકના તેજાબના પાણીમાં ૧૦ થી ૧૨ ગણુ પાણી નાંખીને થોડા દીવસ સુધી રાખી મુકવાથી કચરો નીચે બેસે છે. જ્યારે કચરો નીચે બેસી જાય ત્યારે ઉપરનું પાણી કાઢી લેવામાં આવે છે. પછી પાણી ઉરાડી મુકવામાં આવે છે. પછી પોટેશીયમ કાર્બોનેટ ઉમેરીને એસિડને નિર્ગુણ કરવામાં આવે છે. જ્યારે કારબનડાય ઓક્સાઇડ નો ઉભરો આવે નહી ત્યારે જાણવુ કે ઇંડીગો કારમાઇનનું દ્રાવણ તૈયાર થઇ ગયુ છે. ઇંડીગો કારમાઇનનો રંગ બહુ ઘેરો વાદળી હોય છે. અને પાણીમાં એ દ્રાવ્ય હોય છે.

એલીઝરીનની દુકાનમાં વાપરવાની શાહી.

૨૦ તોલા માયાં, ૧૨ તોલા હીરાકશી, ૨ તોલા ગુંદર,

૨૦૦ એસેટીક એસીડ, ૪૦ ઇંડીગો કારમીનનું દ્રાવણ.

માયાંને વાટીને એસિટિક એસિડમાં નાખવામાં આવે છે. પછી થોડા પાણીને જુદું કરી લેવામાં આવે છે. પછી થોડામાં ગુંદર અને હીરાકશીને ઓગળવામાં આવે છે. પછી એમા ઇંડીગો કારમાઇન નાંખવામાં આવે છે. જ્યારે એનો રંગ સારો બ્લુઇશ ઉપર લખવામાં આવે ત્યારે વધારે ઇંડીગો કારમાઇન નાંખવામાં આવતો નથી. પછી શાહીને બાટલીમાં બંધ કરવામાં આવે છે. એનો રંગ ડાર્કગ્રીન થઇ જાય છે.

સૌથી સારી એલીઝરીનની શાહી.

૪૦ તોલા માયાં, ૧૫ તોલા લોખંડનું પાણી, ૫ તોલા ઇંડીગોકારમીન, ૧૦ તોલા ગુંદર, ૧૦ તોલા પાયરોલીગ્નીયસ એસીડ, ૧૦૦ તોલા પાણી.

માયાને વાટીને પાણી અને અડધા એસીડને એક અઠવાડીયા સુધી પલાળવામાં આવે છે. અને લોખંડનું પાણી પાયરોલીગ્નીયસ એસિડમાં લોખંડનો કચરો નાંખીને બનાવવામા આવે છે. એમાં એટલો એસીડ હોવો જોઇએ કે આર્યન એસીટેટ નીપાતના રૂપમાં દડે નહી. એના તપાસ માટે થોડા માયાંના પાણીને લઇને એનો દસમો ભાગ લોખંડનું પાણી નાંખવામાં આવે છે. એનો રંગ ડાર્કગ્રીન થવો જોઇએ. જો કાળોરંગ થાય અને પાણી અપારદર્શક થાય તો લોખંડના પાણીમાં થતો પાયરોલીગ્નીયસ એસીડ ઉમેરવો જોઇએ. પછી માયાનાં પાણીમાં ગુંદર દ્રાવ્ય કરીને લોખંડનું પાણી એમાં ઉમેરવામાં આવે છે. જેટલો ઇંડીગો કારમાઇન જોઇએ તેટલો પાછળથી નાંખવામાં આવે છે.

એલીઝરીન અને ઇંડીયન શાહી.

૨૦ તોલા માયાં, ૨ તોલા ગળી, ૮ તોલા ધુમાતો ગંધકનો તેજાબ, ૪ તોલા લોખંડ, ૪ તોલા ચોક, ૧૬૦ તોલા પાણી.

માયાને વાટીને પાણી સાથે ઉકાળવામાં આવે છે. જ્યારે એનું વજન ૪૦ તોલા થાય ત્યારે બંધ રાખવામાં આવે છે. ગળીને એસિડમાં ઓગાળવામાં આવે છે, અને એમાં ૪૦ પાણી નાંખવામાં આવે છે. પછી ગોળના પાણીમાં નાંખવામાં આવે છે. પછી એમાં લોખંડનો ભુકો નાંખવામાં આવે છે લોખંડ ઓગળી જઇને હાયડ્રોજન નીકળે છે. ફેરસસલ્ફેટ જે બને છે તે ટેનિકએસીડ સાથે મળી જાય છે. વધારેનો ગંધકનો તેજાબ કેલ્શિયમથી નીપાત રૂપમાં લાવવામાં લેવામાં આવે છે.

અમેરિકન એલીઝરીન શાહી.

૪૦ તોલા માયાનો ભુકો, ૧૫ તોલા ફેરસ એસીટેટ, ૧૦ તોલા ગુંદર, ૧૦ તોલા પાયરોલીગ્નીયસ એસીડ, ૫ તોલા ઇંડીગો કારમીન.

કાથાથી બનાવવાની શાહી.

૧૦ તોલા કાથો, ૧૦ તોલા હીરાકશી, ૨ તોલા ગુંદર, ૧૦૦ તોલા પાણી.

કાથાને ઉકળતા પાણીમાં દ્રાવ્ય કરો. પછી થોડા દિવસ રાખી મુકો; પછી થોડા દિવસ પછી હીરાકશી નાંખો; પછી એમાં થોડો એસેટિક એસિડ નાખો.

સુકી રીતથી કપડા સાફ કરવાની રીત.

ઉનના કપડા સાફ કરવામાં આ રીતનો ઉપયોગ થાય છે. પ્રથમ કપડાને બંધ વાસણમાં બેન્ઝીનની સાથે હલાવે છે.

આમ કરવાથી કપડામાંથી ચરબી અને મેલ દુર થાય છે. ત્યાર પછીથી કપડાને થોડા તાજા બેન્ઝીનથી ધુવે છે. પછી નીચોવવાના યંત્રમાં કપડાને નીચોવી સુકવે છે. કોઇ કોઇ વખત ઘસારાથી બેન્ઝીનમાં આપો આપ આગ પેદા થાય છે આને લીધે મૅગની-શીયમ ઓલીએટ બેન્ઝીનમાં ઓગાળે છે. અને આ પદાર્થ બેનઝીનમાંની ઉત્પન્ન થતી વીજળીને દુર લઇ જાય છે.

કાર્બન ટેટ્રા કલોરાઇડ, કલોર હાઇડ્રીન, અને એથીલીન કલોરાઇડસ પણ કપડા સાફ કરવામાં વપરાય છે. તેની વરાળ ઝેરી હોય છે. પણ તે પોતાની મેળે સળગતી નથી તેથી કરીને ધોવાના કારખાનામાં એનો ઉપયોગ વધારે થાય છે.

કેરોસીન અથવા દિવાના તેલો.

આ તેલો ૨૫૦°C ૩૦૦°C ની વચમાં ઉકળે છે. તેમને બેન્ઝીનની માફક સાફ કરવામાં આવે છે. પ્રથમ સખ્ત સલ્ફયુરિક ઍસીડથી અને પછીથી કૉસ્ટિક સોડાથી તેને સાફ કરે છે. અર્ધાથી એક ટકા ૬૬ ટકાનો સલ્ફ્યુરીક ઍસીડ તેલની સાથે ભેળવે છે. અને પછીથી દબાણ વાળી હવાથી તેને હલાવે છે. તેલની અંદર જે ડામર હોય છે તે નીચે બેસે છે. અને તેને પછીથી જુદા કરે છે. પછીથી તેને સ્વચ્છ પાણીમાં નાંખીને હલાવે છે. અને પાણી કહાડી લઇને ફરી તેમાં કૉસ્ટિક સોડાનું દ્રાવણ નાંખીને હલાવે છે. પછીથી પાણી નાંખીને તેને સાફ કરે છે. કોઇ કોઇ વખત સુર્યના પ્રકાશથી તેને બ્લીચ કરવામાં આવે છે. આ તેલ રંગ વગરનું હોય છે. તેનું વિ. ગુ. ૧૫°C ના ઉષ્ણમાને 0·803 હોય છે. તેમાં ૮૫ થી ૮૬ ટકા કાર્બન અને ૧૩½ થી ૧૪ ટકા હાઇડ્રોજન હોય છે. અમેરિકન તેલનો ઘણો ખરો ભાગ કેલીફોર્નીઆથી આવે છે. આ તેલમાં ગંધક વધારે હોવાથી તેને સ્વચ્છ કરવામાં વધારે મહેનત કરવી પડે છે. પ્રથમ તેલની ઉપર લેડ ઓકસાઇડનું કાર્ય કરે છે અને તેની વરાળને કોપર ઑકસાઇડ ઉપરથી લઇ જાય છે. અને તેમ કરવાથી ગંધક દુર થાય છે. પછી તેના ઉપર સલફ્યુરીક ઍસીડ અને કૉસ્ટિકનું કાર્ય કરે છે.

રશીયાથી જે તેલ આવે છે. તેને પણ અમેરિકન તેલની માફક સ્વચ્છ કરવામાં આવે છે. તેનું વિ. ગુ.૦. 809 થી ૦. 8265 સુધી હોય છે. આ તેલથી રોશણી સારી થાય છે.

તેલનો ઘણો ખરો ભાગ કોલગૅસ અથવા વૉટર ગૅસ અને કાર્બોરેટ કરવાના કામમાં વપરાય છે. બેન્ઝોલ પણ આ કામને માટે વપરાય છે. કોલગૅસમાં રોશણી થતી નથી પણ જો તેને કાર્બોરેટ કરવામાં આવે તો સારી રોશણી આપે છે.

પેટ્રોલીઅમ અને તેનાથી નીકળતા પદાર્થોની પરીક્ષા કરવાની રીત તેલને લઇને તેનું ફ્રેકશનલ ડીસ્ટીલેશન કરીને તેને જુદા જુદા ભાગમાં એકઠા કરીને તેનું વિ. ગુ. ફ્લેશ પૉઇન્ટ વીસ્કૉસીટી વિગેરે તપાસે છે.

સ્ટિલના બચેલા પદાર્થો લ્યુબ્રીકેટીંગ ઑઇલસ વૅસેલીન.

૩૦૦° C ની ગરમી આપવાથી જે તેલ વિગેરે નીકળી જાય છે તેને બાતલ કરીએ તોપણ ડીસ્ટિલ કરવાના વાસણમા કંઇક ભાગ રહી જાય છે. પેનસીલવેનીઅન તેલમા આ રહી જતા પદાર્થનુ પ્રમાણુ ૧૦ થી ૨૫ ટકા અને કૅલીફોર્નીયન તેલમા રહી જતા ટકા પદાર્થનું પ્રમાણુ ૫૦ ટકા અને રશીઅન બાકુના તેલમાની જતા પદાર્થનું પ્રમાણુ ૬૦ ટકા હોય છે. અને તેમનો ઉપયોગ ઘણો ખરો બાળવાના કામમા થાય છે, પણ કોઇ કોઇ વખત ડીસ્ટીલેશન કરીને તેમાથી સાચાનું તેલ અને ડામર તૈયાર કરે છે. અમેરિકન અને ગૅલિશીયન તેલના બચેલા પદાર્થોમાં પૅરાફીન વધારે હોય છે. અને આ પૅરાફીનને જુદી પાડી ઉપયોગમા લે છે.

સાંચાના તેલો જુદા કરવાને માટે જે પદાર્થ બચેલા હોય છે તેને સુપરહીટેડ વરાળથી વૅકયુઅમમા ડીસ્ટિલ કરે છે અને ઘન પૅરાફીનને દૂર કરવાને માટે તેલને ઠંડુ કરીને ગાળન પ્રેસમાથી ગાળે છે, અને ત્યાર પછી સલફ્યુરિક ઍસિડ કૉસ્ટિક અને પાણીથી તેને સાફ કરે છે.

રેલવ, પૈડાની ધરી વિગેરેને લ્યુબ્રીકેટ કરવા સારૂ ડીસ્ટીલ કરવાની જરૂર પડતી નથી ફક્ત સલફ્યુરીક ઍસીડ અને કૉસ્ટિકથી સાફ કરીને તેને તેલ દેવાના કામમાં વાપરે છે.

લ્યુબ્રીકેશન અથવા સાંચાને તેલ આપવા વીષે—જુદા જુદા યંત્રોને માટે જુદી જુદી જાતના તેલો વાપરવામાં આવે છે. જ્યારથી ખનીજ તેલ વપરાય છે ત્યારથી ફૅટી ઑઇલસ ઓછા જથામા વપરાય છે કેટલાક કામને માટે ફૅટી ઑઇલસની જરૂર પડે છે. આવા પ્રસંગે ફૅટી ઑઇલસ અને ખનીજ તેલનું મીશ્રણ વાપરે છે.

ઘડીયાળના ચકરો અને નાજુક યંત્રોને માટે લાર્ડ ઑઇલ અથવા ગાયનું તેલ વિગેરે વાપરે છે ઢંડા મશીનને માટે હલકા પ્રકારનું ઑલીવ ઑઇલ, દીવેલ, રેપ ઑઇલ, સ્પર્મ ઑઇલ અને બીજી માછલીઓનું તેલ વાપરે છે.

જે તેલ ધીમે ધીમે સુકાઇ જાય છે અથવા સેમી ડ્રાઇંગ ઑઇલસ અને ડ્રાઇંગ ઑઇલસ જેવા કે અળશીનું તેલ વિગેરે, આવા તેલો યંત્રોના કામમા વપરાતા નથી કારણ કે હવામાંથી ઑક્સીજન ખેચીને તે ચોંટી જાય છે. લ્યુબ્રીકેટીંગ તેલોમા છુટી ખનીજ ઍસિડ અથવા છુટી ફૅટી ઍસિડ હોવી જોઇએ નહી કેમકે ઍસિડ ધાતુને નુકસાન કરે છે. ફૅટી ઑઇલ્સને સીલીંડર, વીગેરે ઉંચા ગરમીવાળા યંત્રમાં વાપરવું જોઇએ નહી, કેમકે ગરમીથી તેલનું પૃથક્કરણ થઇ છુટી પડેલી ઍસિડ લોખંડ ઉપર હુમલો કરશે.

ખનીજ લ્યુબ્રીકેટીંગ ઑઈલ્સ—અસ્વચ્છ પેટ્રોલિયમ ડીસ્ટિલ કરવાથી 0.84 સ્પિ. ગ્રુ. વાળા ભાગને અથવા તેનાથી વધારે વી ગ્રુ. વાળા ભાગને લ્યુબ્રીકેટ કરવાના કામમાં વાપરે છે.

લ્યુબ્રીકેટીંગ ગ્રીઝ્ઝ—આમાં ઘન ચરબી, વૅસેલીન, જાત જાતના ધાતુના સાબુ અને ખાસ કરીને ઍલ્યુમીનીઅમના સાબુ, દ્રવખનીજ અથવા ફૅટી ઑઈલ્સ અથવા રાજનના તેલો એ સૌ સમાયલા હોય છે. કોઈ કોઈ વખત એમાં ગ્રૅફાઇટ વીગેરે મળેલા હોય છે.

પાણીમાં દ્રાવ્ય ખનીજ તેલો હાલમાં ઘણા મોટા જથ્થામાં વપરાય છે. આ તેલોમાં આલ્કલી સાબુ મળેલો હોય છે. અને ઘણાં ખરા કામોમાં તે વપરાય છે.

વૅસેલીન—અસ્વચ્છ પેટ્રોલીયમ વૅક્યુઅમમાં ડીસ્ટિલ કરવાથી અને પછીથી બચેલા પદાર્થને ઍનીમલ ચાર્કોલમાંથી ૫૦° Cની ગરમી આપી ગાળવાથી વૅસેલીન તૈયાર થાય છે. પહેલો ભાગ જે ગાળીને કહાડેલો હોય છે તે રંગ વગરનો હોય છે, અને પાછળના ભાગનો રંગ બદામી હોય છે. અને તેને ફીલટર ભીલીંડર ઑઈલ કહે છે.

ગૅલીશીઅન ઑઈલમાંથી વૅસેલીન બનાવવાની રીત નીચે પ્રમાણે હોય છે. પ્રથમ તેલને ૩૪૦° C ની ગરમી આપીને ડીસ્ટિલ કરે છે, અને ચાસણી જેવો જે ભાગ પાછળ રહે છે તેને ૦.૬૬ વી. ગ્રુ. વાળા પેટ્રોલિઅમ ઇથરમાં ઓગાળીને તેને કેટલીક વાર ઍનીમલ ચાર્કોલમાંથી ગાળે છે. અને આમ કરવાથી તેનો રંગ નાશ પામે છે. આ પછી દ્રાવકનું બાષ્પીભવન કરે છે.

વૅસેલીનમાં ઘણાં હાઇડ્રોકાર્બનો મળેલા હોય છે. અને તેમાં ૮૬ થી ૮૭ ટકા કાર્બન અને ૧૩ થી ૧૪ ટકા હાઇડ્રોજન હોય છે.

બજારૂ વૅસીલીન કૃત્રિમ રીતે ૧૮ ટકા સેરેસીનને તેલમાં ઓગાળીને બનાવાય છે. સસ્તા વૅસીલીનમાં થોડી પૅરાફીન મળેલી હોય છે.

સ્કૉટલૅંડમાં શેલઑઇલનો ઉદ્યોગ હમણાં પણ મોટા પાયા ઉપર ચાલે છે સૌથી મોટા કારખાના J. Young ના ગ્લાસગોમાં છે અને તે કારખાનામાં રોશણીના તેલ, મોટર સ્પીરિટ, યંત્રોના તેલ અને પૅરાફીન શેલને ડીસ્ટિલ કરવાથી તૈયાર થાય છે.

ખનીજ મીણો, ઍસફૅલ્ટ અને બીટયુમેન

પેરાફીન વૅક્સ બે પદાર્થોમાંથી નીકળે છે. એક પેટ્રોલિઅમમાંથી અને બીજો બીટયુમિનસ શેલ્સમાંથી.

પેટ્રોલિઅમમાંથી પૅરાફીન કહાડવાની રીત—અસ્વચ્છ તેલને ડીસ્ટિલ કરીને તેમાંના વધારે ચપળ ભાગ, જેવાકે બેન્ઝીન અને રોશણીના તેલને જુદા કરે છે અને

ત્યાર પછીથી જે પદાર્થ બચેલો હોય છે તેને એક ખાસ વેકુઅમ સ્ટિલમાં ડીસ્ટીલ કરે છે. આ સ્ટિલ બીડના બનાવેલા બૉયલરના જેવા હોય છે અને તેની અંદર પદાર્થને જવાદેવા સારૂ એક બારણું હોય છે અને તેમા એક સેફ્ટીવૅલ્વ પણ હોય છે. તેમજ ચીજોને બહાર કહાડવા સારૂ નીચે એક નળી હોય છે આ સ્ટિલથી ડીસ્ટિલ થયેલા પદાર્થો એક સર્પાકાર નળીમાં થઇને જાય છે અને તે નળીને થંડા પાણીની ટાકીમા રાખેલી હોય છે. કે જેથી કરીને ડીસ્ટિલ થયેલા પદાર્થો દ્રવ રૂપમાં આવે આ પદાર્થો પછીથી બે ટાકીઓમા જાય છે. આ ડીસ્ટિલ થયેલા દ્રવ જોવા માટે એક કાચની નાની ભીત હોય છે કે જેનાથી આવતા પદાર્થનેા પત્તો લાગે છે. સ્ટિલને એક જોરદાર એયર પંપથી એકઝૉસ્ટ કરે છે. સ્ટિલને ડાયરેક્ટ ગરમીથી ગરમ કરે છે

જે પદાર્થ સ્ટિલમાં રહી જાય છે, તેને બહાર કહાડીને બીજા નહાના નહાના સ્ટિલમાં લઇ જઇને વધારે ગરમી આપી તેને ડીસ્ટિલ કરે છે. સ્ટિલમાં છેવટે માત્ર કેાક રહે છે. પાછળથી ડીસ્ટિલ કરેલું તેલ જાડું અને ચીકાશવાળું હેાય છે, અને તેમા પૅરાફીન પણ હેાય છે. આ તેલને ગરમને ગરમજ મીશ્રણ કરવાના યંત્રમા લઇ જાય છે. અને ૩ થી ૫ ટકા સંઘટ સલફ્યુરિક ઍસિડ નાંખીને હવાની ધાર દબાણ સાથે તેના અંદર લઇ જઇને બનેને વલેાવે છે. આમ કરવાથી ગંધકના સંયુકત પદાર્થો અતૃપ્ત હાઇડેાકાર્બન્સ ઍસિડમાં ઓગળી જાય છે. અથવા રાળ જેવા પદાર્થમાં બદલાઇ જાય છે. અને તેમાંથી ઘણેા સલફર ડાઇ ઑકસાઇડ નીકળે છે.

ત્યાર પછીથી નીચેનેા સલફ્યુરીક એસીડ અને કચરાને અલગ કરે છે. અને ત્યાર બાદ કૉસ્ટીક સેાડાના દ્રાવણુ અને પાણીથી તેને સાફ કરે છે અને ઉપરના બચેલા ચીકાસવાળા જથ્થાને ઉચા સાકડા લેાખંડના નળાકાર વાસણમા લઇ જાય છે. અને ૧૫° C સુધી પાણીથી તેને ઠંડુ કરે છે. આમ કરવાથી ઝાંખા રંગની પૅરાફીન વૅકસ સ્ફટીક રૂપમા જુદી પડે છે. પછી તેને દબાણ સાથે ગાલન યંત્રમાંથી ગાળે છે, જેથી કરીને તેલ અને પૅરાફીન બને જુદા પડે છે. ત્યાર પછીથી પૅરાફીનના પુડાને હાઇડ્રૉલિક પ્રેસમાં રાખીને ૧૫૦૦ થી ૩૦૦૦ પૌન્ડના દબાણે વધારાના તેલને જુદું કરે છે આ અસ્વચ્છ પુડામાં ૨½ ટકા તેલ હજુ પણ રહેલું હોય છે અને તેને Sweating સ્વેટીંગ પ્રોસેસથી ફરીથી સાફ કરે છે. આમ કરવાથી ઘણુ તેલ નીકળી જાય છે, ત્યાર પછી પીળા રંગના પુડાને ઍનીમલ ચાર્કોલ અથવા ફુલરઝ્અર્થ વીગેરે પદાર્થો સાથે મેળવીને તેને પીગાળે છે. ત્યાર પછીથી ગાલન યંત્રમાથી ગાળીને શુદ્ધ પૅરાફીનને જુદી પાડે છે.

ઓઈલ્સ, શેલ્સ, અને બીટ્યુમિનસ કેાલમાંથી પૅરાફીન કહાડવાની રીત.

સ્કૉટીશ શેલ ડીસ્ટિલ કરવાથી એક જાતનું તેલ નીકળે છે કે જેની અંદર મેાટા જથ્થામાં પૅરાફીન હેાય છે. જર્મનીમાં બ્રાઉન કેાલના ડામરમાથી પૅરાફીન બનાવવામાં આવે છે. પૅરાફીનને જુદા અને સાફ કરવાની રીત ઉપર પ્રમાણે છે.

પૅરાફીન માળાના ઘન હાઈડ્રોકાર્બનના મીશ્રણથી પૅરાફીન બને છે, અને તે સખ્ત અને સફેદ અર્ધપારદર્શક હોય છે. પૅરાફીનના ઉપર કામ કરી શકે એવા રસાયનિક પદાર્થો ઘણાં થોડા છે. પૅરાફીનમાં વાસ, સ્વાદ, હોતા નથી અને તે પાણીમાં અદ્રાવ્ય છે, આલ્કોહૉલમાં થોડીક ઓગળે છે. ઇથર બેન્ઝીન અને કાર્બન બાઈસલફાઇડમાં સહેલાઈથી તે દ્રાવ્ય થાય છે. તેનાં વી. ગુ. નો આધાર જે પદાર્થમાંથી તે બને છે તેના ઉપર રહે છે. તેનું વી. ગુ. 0.86 થી 0 91 સુધી (૧૫°C) હોય છે. જે પૅરાફીન સારી હોય છે તે ૫૬°C થી ૬૫°C પર પીગળે છે. હલકી જાતની પૅરાફીન ૩૦°C પીગળે છે. સખ્ત પૅરાફીન કૅન્ડલ બનાવવામાં વપરાય છે. આવી રીતે બનાવેલી મીણબત્તી બળતી વખતે વાસ આપતી નથી અને શહેદની માંખીના મીણબત્તી અને સ્ટિયરીનની બત્તી કરતાં તે વધારે રોશણી આપે છે. આ બત્તીમાં એક ખામી એ છે કે પીગળવાના બીંદુની નીચે તે નરમ થાય છે, અને તેથી કરીને તેની અંદર સ્ટિયરીક ઍસિડ મેળવીને તેને સખ્ત કરવી જોઇએ. નરમ જાતની પેરાફીનને મીણની દીવાસળીઓ વિગેરે બનાવવામાં ઉપયોગમાં લે છે.

ઓઝો કેરાઇટ, સેરેસીન, અર્થવૅક્સ Ozokerite, Ceresine, Earthwax—જ્યારે પેટ્રોલીયમનું વાષ્પીભવન કરવામાં આવે છે ત્યારે ઉપરના પદાર્થો ઘન રૂપમાં નીચે બેસે છે. જે દેશોમાં પેટ્રોલીયમ નીકળે છે. ત્યાં આ જાતનું મીણ માટીની સાથે ભળેલું મળી આવે છે. ગૅલીશીયામા ૮૦૦૦ ટન અર્થવૅક્સ દરસાલ ખોદાય છે. કોકેશસ અને નૉર્થ અમેરિકામાં પણ આ ઘણા જગ્યામાં મળે છે.

અસ્વચ્છ મીણને મોટા મોટા લોખંડના બૉયલર્સમા ગરમ પાણીથી પીગાળે છે, અને તેથી માટી નીચે બેસે છે અને મીણ ઉપર આવે છે. પછીથી તેને ૧૪૦° થી ૧૫૦°C સુધી ગરમ કરી તેમાં ૨૦ થી ૨૫ ટકા ફ્યુમીંગ સલફ્યુરિક ઍસિડ નાખી ખુબ હલાવે છે. આમ કરવાથી મીણના બે-પડ થઈ જાય છે. એક પડમાં શુદ્ધ સેરેસીન હોય છે. અને બીજા પડમાં કાળો રેઝીન જેવો પદાર્થ હોય છે. પછી ગરમી આપીને બધી સલફ્યુરિક ઍસિડને સલફરડાઇઑક્સાઇડના રૂપમા ઉડાવી દે છે અને તેથી કરીને રાળ જેવા પદાર્થો કોયલા જેવો થઇ જાય છે. ત્યાર બાદ ઍનીમલ ચાર્કોલ, ફુલર્સ અર્થ વીગેરે રંગ નાશ કરનાર પદાર્થોને નાખીને પીગળેલી મીણને સ્ટીમથી ગરમ કરેલા ગાલન યંત્રથી ગાળે છે. અને પીળા રંગનાં મીણ ઉપર સલફ્યુરિક ઍસિડ અને ઍનીમલ ચાર્કોલનું કાર્ય કરીને તેને સફેદ કરે છે.

સ્વચ્છ મીણને સેરેસીન કહે છે આનો રંગ શહેદની માખીના મીણના જેવો હોય છે. ૬૦°C થી ૭૦°C તે પીગળે છે. આને પૅરાફીન વૅક્સ સાથે મેળવીને મીણબત્તી બનાવવામા ઉપયોગમાં લે છે. પણ આ બત્તીમાંથી ધુમારો નીકળે છે. સેરેસીનનું વી. ગુ. ૦.૯૧ થી ૦.૯૨ હોય છે.

સેરેસીનનો ઉપયોગ મીણબત્તી બનાવવાના સિવાય વીજળીના યંત્રામા ઇનસ્યુલેટ કરવામા થાય છે ફરનીચર અને બુટને પોલીશ કરવામા પણ તેનો ઉપયોગ થાય છે શહેદની માખીના મીણમા ભેળ કરવા માટે અને બનાવટી વેંમેલીન માટે સેરેસીનનો ઉપયોગ થાય છે મેરેમીન અને પેંગાફીનની રસાયનીક રચનામા ઘણો ફેર છે સેરેમીનમા Cn H2n ઓલીફીન માળાના હાઇડ્રોકાર્બન્સ મળેલા હોય છે

સેરેસીનની કીમત ભારે હોવાને લીધે કોઇ કોઇ વખત તેમા પેંરાફીન વેંક્સ, સફેદ ગજન અને કાર્નોબા વેંકસનો ભેળ કરવામા આવે છે સેરેસીન અને પેંરાફીનમા એક તફાવત એ છે કે પેંરાફીન ઘણી જલદી સ્ફટીક થઇ જાય છે

એસર્ફોલ્ટ અથવા ખનીજ ડામર પેટ્રોલિઅમના બાષ્પીભવનથી બને છે

ટ્રીનીડાડ અને બર્મુડાના એસફૉલ્ટની રસાયનીક રચના નીચે પ્રમાણે છે કારબન ૮૭ ટકા, હાઇડ્રોજન ૧૦$\frac{1}{2}$ ટકા ગંધક ૬ ટકા નાઇટ્રોજન ૰૭૫ ટકા

કૉકેશસના કોઇ કોઇ ભાગમા એસફૉલ્ટની ઘણીખાણો છે અને તે સો સો ફીટ ઉચી હોય છે તેમાથી કાચુ ભારે તેલ નીકળે છે પણ ટ્રીનીડાડમા એક મોટુ એસફૉલ્ટનુ સરોવર છે, જેમાથી એક ટનથી વધારે ડામર દર વર્ષે બહાર જાય છે

એસફૉલ્ટ સડકની દુરસ્તી કરવામા કાળા વાર્નીશ બનાવવા તેમજ વીજળીના યંત્રમા ઇનસ્યુલેટર તરીકે કનેરીરીનના ફીટીંગસમાં રક્ષક પેન્ટ તરીકે એસિડના ટાંકીઓમા પેન્ટ તરીકે અને વૉટર પ્રફ કરવા માટે વપરાય છે પેટ્રોલિઅમના સ્ટિલ્સના ગરમ બચેલા પદાર્થોમા હવા પુરવાથી સ્વભાવીક એસફૉલ્ટ જેવા પદાર્થ બને છે

Montanwax મોનટેન વેંક્સ—આ પદાર્થ સફેદ હોય છે અને ૮૦ થી ૮૬° C ઉપર પીગળે છે. કાર્નોબા વેકસને બદલે પોલીશ બનાવવાને તે વપરાય છે અને સેરેસીનના બદલે સ્ફીત કરવામા વપરાય છે સુપરહીટેડ સ્ટીમ સાથે ડીસ્ટિલ કરવાથી તેમાથી સફેદ એસિડ નીકળે છે અને સ્ટીલમાના બચેલા પદાર્થો મોનટેન પીચ ઇન્સ્યુલેટર તરીકે અને ગ્રામોફોનના રીકોર્ડ બનાવવા માટે કામમા આવે છે

જનાવર અને વનસ્પતીઓમાંથી ઉત્પન્ન થયેલા તેલો, ચરબીઓ અને મીણોની બનાવવાની રીત, અને તેનો ઉપયોગ અને ધર્મો.

ચરબી અને ચરબીવાળા તેલો લગભગ દરેક જાનવર અને બીઆના ટીસ્યુઝમા નાના દાણાઓના રૂપમા પાતળી ચામડીની અંદર બીડેલી સ્થીતિમા હોય છે ખાલી દબાણથી જાનવરોની ચરબીના સેલ્સ જલદીથી તુટતા નથી ટીસ્યુઝને ગરમ કરવાની જરૂર પડે છે અને તેમ કરવાથી તેમાનુ પાણી બહાર નીકળે છે અને તે સકોચ પામે છે વધારે ગરમીથી ચરબીના દાણાઓ વધે છે અને સેલ્સને ફાડીને દ્રવ રૂપમા

બહાર નીકળે છે. વનસ્પતિના બીઆને ફક્ત દબાવવાથીજ તેલ નીકળે છે પણ તેને પણ જે ગરમી આપવામા આવે તો તેલ જલદીથી નીકળે.

ચરબી અને ફૅટી ઑઈલમાં ફેર માત્ર એટલોજ છે કે એક ધન હોય છે અને બીજો દ્રવ હોય છે. તેલને થંડુ કરવાથી તે ચરબીના રૂપમા આવે છે અને ચરબીને ગરમ કરવાથી તે તેલ જેવી થઇ જાય છે.

ફૅટ અને ફૅટી ઑઇલ્સ, ફૅટી ઍસિડસ અને ગ્લીસરોલના રસાયનીક સયેાગથી બને છે. ગ્લીસરોલ એ એક જાતનો આલ્કોહલ છે કે જેની સાંરણુ $C_3 H_5 (OH)_3$ છે. તે ફૅટી ઍસિડના ત્રણ પરમાણુ સાથે સંયેાજાઇ ટ્રાયગ્લીસરાઇડમ બનાવે છે

$$C_3 H_5 (OH)_3 + 3 ROH = C_3 H_5 (OR.)_3 + 3 H_2 O.$$

ગ્લીસરોલ ફૅટી ઍસિડ ટ્રાઇગ્લીસરાઇડ ઑાફ્ ફૅટીઍસિડ. પાણી.

R ફૅટી એસીડના રેડીકલને બદલે લખેલો છે.

ચરબી અને ફૅટી ઑઇલ્સ એ જાત જાતના ફૅટી એસિડસના ટ્રાઇગ્લીસરાઇડ સનું મીશ્રણ હોય છે. મુખ્યત્વે કરીને ઘણી ચરબીઓમાં સ્ટીઅરીક પામીટીક અને ઓલીક એસિડસના ટ્રાઇગ્લીસરાઇડસ મોટા પ્રમાણમાં હોય છે. જેને ટ્રાઇસ્ટીરીન, ટ્રાઇપામીટીન, અને ટ્રાઇઓલીન કહે છે. આમાંના પહેલા બે ઘન હોય છે અને ટ્રાયેાલીન દ્રવ રૂપમાં હોય છે. ઘન ચરબીઓમાં સ્ટીઅરીન અને પામીટીનનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. અને ઓલીનનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. દ્રવ ચરબીઓ અથવા તેલોમાં ઓલીન વધારે હોય છે. વળી એવી પણ બીજી ચરબીઓ અને તેલો હોય છે દાખલા તરીકે અળશી અને દીવેલના કે જે બીજા ફૅટી એસિડસના ગ્લીસરાઇડસથી બનેલા હોય છે.

ચરબીઓ એ નીર્ગુણ પદાર્થ છે પણ જુની સડેલી ચરબીમાં છુટી ફૅટી એસિડ કોઇ કોઇ વખત મોટા જથ્થામાં હોય છે અને તેને સોડીયમ કારબોનેટના દ્રાવણ અથવા આલ્કોહોલની મદદથી જુદી કરી શકાય છે. જુના પામ ઓઇલમાં અને કેટલીએક માછલીઓના તેલોમાં ૬૦ ટકા સુધી છુટી ફૅટી એસિડસ હોય છે.

સાધારણ ઉષ્ણમાને કેટલીએક ચરબીઓતો સફેદ સ્ફટીક ઘન હોય છે. બીજી કેટલીક ને તો અડકવાથી તે ચરબી છે એમ માલમ પડે છે. કાગળ ઉપર ચરબીને લગાડવાથી ડાઘ પડે છે. ચરબીઓ પાણીમા અદ્રાવ્ય હોય છે અને આલ્કોહોલમાં તે થેાડી દ્રાવ્ય છે. ઇથર, બેન્ઝીન, કલોરોફોર્મ, કારબનડાઇ સલફાઇડ, અને કારબન ટેટ્રાક્લોરાઇડમાં ચરબીઓસહેલાઇથી દ્રાવ્ય થાય છે. ચરબીઓને જુદી ડીસ્ટિલ કરવાથી તેનું પૃથક્કરણ થઇ જાય છે. અને તેમાંથી એક્રોલીનની વરાળ નીકળે છે.

વધારે દબાણ વાળી વરાળથી ડીસ્ટિલ કરવાથી તેમાંનો થોડો ભાગ છુટી ઍસિડ અને ગ્લીસરોલના રૂપમાં જુદો પડે છે.

સ્વચ્છ ચરબીઓને વાસ, સ્વાદ હોતો નથી, અને તેવી સ્થીતિમાં બહુ વર્ષો સુધી તે રહી શકે છે. પણ જો તેમાં નાઇટ્રોજન અથવા વનસ્પતિની અશુદ્ધીઓ મળેલી હોય તો હવામાં તે સડી જઇને તેમાંથી ગ્લીસરોલ અને ફૅટી ઍસિડ છુટી પડે છે અને ઑક્સીજન સોસવાથી તે ઍસિડો ઑક્સી ઍસિડસના રૂપમાં રૂપાંતર પામે છે અને ગ્લીસરોલના કેટલોક ભાગનો નાશ થાય છે. હવા ચુસ્ત વાસણમાં ઑક્સીજનની ગેરહાજરીમાં ચરબી સડતી નથી.

ચરબીઓને જ્યારે સોડીયમ અથવા પોટૅશીયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડના પાણી અથવા આલ્કોહલના દ્રાવણ સાથે ગરમ કરે છે ત્યારે ચરબીઓ તદ્દન સેપૉનીફાઇ થઇને ગ્લીસરોલ અને ફૅટી ઍસિડના આલ્કલી ક્ષારમાં બદલાઇ જાય છે. આલ્કોહલમાં કૉસ્ટિકને ઓગાળવાથી આ ક્રીયા જલદી થાય છે.

ફૅટી ઍસિડસના ધાતુના ક્ષારોને સાબુ કહે છે.

કૉસ્ટિક સીવાય વળી બીજા બેસો જેવા કે ચુનો, મૅગનીશીયા, અને લેડ ઑકસાઇડસ એ ઘણી ચરબીઓને સેપૉનીફાઇ કરી સાબુના રૂપમાં લાવે છે પણ આ સાબુઓ પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે.

સોડીઅમ અને પોટૅશિયમ કાર્બોનેટ સાથે ચરબીઓને હવાના સામાન્ય દબાણે ગરમ કરવાથી સાબુ બનતો નથી પણ જો તેને બંધ વાસણમાં દબાણ સાથે ગરમ કરવામાં આવે તો સાબુ સહેલાઇથી તૈયાર થાય છે.

સુપરહીટેડ સ્ટીમ અને ગરમ ઍસિડોના કાર્યથી ચરબીઓ ગ્લીસરોલ અને છુટી ફૅટી ઍસિડસના રૂપમાં છુટી પડે છે.

ચરબીઓ અને ચરબી જેવા તેલોએ સાબુ, મીણબત્તી, વૉરનીશ, પેઈન્ટ લ્યુબ્રીકંટ, તેમજ બાળવા અને ખાવા સારૂ વપરાય છે.

જાનવરમાંથી નીકળતા તેલો અને ચરબીઓની બનાવવાની રીત.

જે ટીસ્યુઝમાં તેલ અથવા ચરબી વધારે થાય છે તેને ગરમ કરીને ચરબીને મેલમાંથી બહાર કહાડે છે.

ટૅલો—(ગાય અથવા બકરીની ચરબી) કસાઇવાડામાંથી જે અસ્વચ્છ ચરબી મળે છે તેને સીસાના પતરાથી અસ્તર કરેલી ટાંકીમાં રાખે છે. તે ટાંકીમાં વરાળની પાઇપનું ગુંચળુ ગરમ કરવા સારૂ રાખેલું હોય છે અને ઉપરની તરફ એક બારણું હોય છે કે જે રસ્તેથી ખરાબ વાસ વાળી વરાળ ચીમનીમાં થઇ બહાર નીકળી જાય. ચરબીના ઉપર ગરમ પાણી નાંખે છે અને કેટલાક કલાક સુધી વરાળવાળા ગુંચળાથી ગરમ રાખે છે, ત્યાર પછી તેને એમને એમ રહેવા દે છે. પીગળેલી ચરબી

(ड) જુદે અંતરે આઠ અવલોકન ફરીથી કરો અને પછી સારણી લાંબુ કરો.

म=इ. ड³ 8

૩૩ મા પ્રયોગમાં વાપરેલા ચુંબકથી નીચેનાં પરિણામ મળ્યાં હતાં.

મધ્ય વચ્ચેનાં અંતરો.	ચુંબકનું સ્થાન.	વિચલન.	મધ્ય વિચલન.	મધ્ય વિચલનની કુદરતી સ્પર્શરેખા.	म नुं मूल्य.
૩૮ સે. મિ.	૬ ૧ ह २ ઙ ૧ ઙ ૧	૧૧ ૧૧½ ૧૧½ ૧૧ ૧૨ ૧૨½ ૧૨ ૧૨	૧૧·૬૮૭૫	·૨૦૬૮	૨૦૪૨·૬
૩૫ સે. મિ.	૬ ૧ ह २ ઙ ૧ ઙ ૨	૧૪ ૧૪½ ૧૪½ ૧૪ ૧૫ ૧૫½ ૧૫ ૧૫	૧૪·૬૮૬૫	·૨૬૨૦	૨૦૨૨

એ ચુંબકના **બળમાનની** વિચલનની રીતથી **સરખામણી.**

પ્રયોગ. ૩૫. ગૉસના अ ૩૮ સ્થાન સારૂ ચુંબનમાપક ગોઠવો.

(अ) ૩૩ માં પ્રયોગમાં બનાવેલી રીતે એક ચુંબક अ વડે આઠ વિચલનમાંનું મધ્ય વિચલન લો ધારોકે તે ૨૦° ૩૦' આવે છે.

(ब) घ ચુંબક વડે બીજાં આઠ વિચલનમાંનું મધ્યવિચન લો. ધારો કે તે ૮° ૧૫' આવે છે.

$$\text{ત્યારે } \frac{\text{अનું બળમાન}}{\text{घનું બળમાન}} = \frac{૨૦°\ ૩૦'}{૮°\ ૧૫'} = \frac{૩૭૩૯}{૧૪૪૦} = \frac{૨-૬}{૧} \text{ લગભગ}$$

મનોયત્ન ૩.

૧ નાની ઘડિઆળની કમાનનો સીધો ૭ ઇંચ લાંબો કડકો ચુંબિત કર્યો છે. અને પાણીપર તરતા ચપટા બુચ પર મુક્યો છે, હવે કમાનને તેના બંને છેડા એક બીજાથી બે ઇંચ દૂર રહે તેવી રીતે વાંકી વાળી છે અને તેના છેડા દોરાવતી બાંધી તેટલેજ અંતરે રાખ્યા છે, અને પછી કમાનને બુચપર ફરીથી મુકી છે. દરેક વખતેજે બળથી કમાન બુચને અમુક દિશા લેવાનું વલણ આપેછે તે સરખાવો.

૨ બરડ પોલાદનો એક સરખો ચુંબિત સળિયો ભાગીને બે કડકા થયા છે. એક બીજા કરતાં બમણો લાંબો છે. તે કડકા એક બીજાને સમકોણે ચોડ્યા છે. આ પ્રમાણે બનેનું સંયોજન પાણી ઉપર તરતું મુક્યું હોય તો પૃથ્વીના ચુંબકના બળના કાર્યથી કેવી રીતે રહેશે.?

૩ એક ચુંબિત સોય ચુંબકના યામ્યોત્તર વૃતમાં આડી લટકાવેલી છે. પછી

તેને યામ્યોત્તરવૃતમાંથી (અ) ૩૦° ખેંચી લીધી છે. અને પછી થી (બ) ૪૫° અંશ ખેંચી લીધી છે. જે બળ સોયને ફરીથી યામ્યોત્તરવૃતમાં આણવા તેનાપર કાર્ય કરે છે. તે સરખાવો.

૪ ૩ સમિકરણ પ્રમાણે જો અ=૩૦° અને બ=૬૦° હોતો બળ સરખાવો.

૫. જો અ=૩૦° અને બ=૯૦° હોય તો બળ સરખાવો.

૬. ૭ શકિતવાળો ચુંબક ધ્રુવ ૪૨ શકિતવાળા ચુંબક ક્ષેત્રમાં મુકયો છે; તો ધ્રુવ ઉપર કેટલું બળ કાર્ય કરતું હશે ?

૭. સાત શકિતવાળા ચુંબક ધ્રુવપર ૨૯ એકમબળ માલમ પડે છે, તો ચુંબક ક્ષેત્રનો હરિજસમ ઘટક કેટલો હશે ?

૮. દોઢમો શકિતવાળું જે ઘણું લાંબુ ઉર્ધ્વ ચુંબક, ૫ સે. મિ. લાંબી અને ૩૦ શકિતવાળી આડી ચુંબકની સોયના મધ્યથી ૧૨ સે. મિ. ઉર્ધ્વાંતરે મુકયો છે તો સોયપર કાર્ય કરતા દ્વંદ્વનું બળમાન શોધી કાઢો ?

૯ એક ઘણું લાંબુ ઉર્ધ્વ ચુંબક, ૧૦ સે. મિ. લાંબી અને ૧૩ શકિતવાળી આડી ચુંબકની સોયના મધ્યથી ૧૨ સે. મિ. ઉર્ધ્વાંતરે મુકયું છે, સોય ઉપર કાર્ય કરતા દ્વંદ્વનુ બળમાન ૬૦ છે. તો લાંબા ચુંબકની શકિત શોધી કાઢો ?

૧૦. બે ચુંબકના સળિયાનું બળમાન ૮: ૨૭ ની નિષ્પત્તિમાં છે. તેમનાં મધ્ય ૩ ફુટ દુર રહે અને તેમના અક્ષ એકજ સરળ રેખામાં રહે તેમ તેમને મુકયા છે. અક્ષ ચુંબકના યામ્યોત્તરવૃતને લંબરહે છે. જો તેમના ઉત્તર ધ્રુવ એક બીજા તરફ ફેરવવામાં આવે તો નાના હોકાયંત્રની સોય; જાણે કે ત્યાં ચુંબક છેજ નહીં તેની રીતે તેની તેજ દિશામાં રહે તેને માટે બંને ચુંબકોને જોડનારી લીટી ઉપર તે કયે સ્થાને આવશે ?

૧૧. બારીક તારથી લટકાવેલા ચુંબકનો સળિયો તારને આમળ્યા સિવાય ચુંબકની ઉત્તર અને દક્ષિણ દિશા તરફ રહે છે. જ્યારે તારનો ઉપલો છેડો ૧૦૦° ફેરવ્યો હોય ત્યારે ચુંબક યામ્યોતર વૃત્તમાંથી ૩૦° વિચલન પામે છે. ત્યારે યામ્યોત્તર વૃત્તમાંથી ચુંબકનું ૯૦° અંશ વિચલન કરવા સારૂ તારનો ઉપલો છેડો કેટલો ફેરવવો ?

૧૨. ઉર્ધ્વ લટકાવેલા બારીક તારનો નીચલો છેડો સીધા પોલાદના ચુંબકના મધ્ય ભાગ સાથે બાંધેલો છે. તેથી ચુંબક આડું લટકાઇ રહે છે. જ્યારે તારને આમળવામાં આવતો નથી ત્યારે ચુંબક યામ્યોત્તરવૃતમાં સ્થિર રહે છે. પણ જ્યારે તારનો ઉપરનો છેડો એક વખત ગોળ ફેરવવામાં આવે છે ત્યારે ચુંબક યામ્યોત્તર વૃત્તમાંથી ૩૦° વિચલન પામે છે. તો ચુંબકને યામ્યોત્તરવૃત્ત સાથે સમકોણે રાખવા સારૂ તારનો ઉપલો છેડો કેટલો ફેરવવો જોઇએ ?

૧૩ બે अ અને ब ચુંબકો યામ્યોત્તરવૃત્તમાં રહે તેમ તારા ફરતી આડાં લટકાવેલાં છે. તારનો ઉપરનો છેડો એક વાર ગોળ ફેરવવાથી अ ચુંબકનું ૪૫° વિચ-

લન થાય છે. અને વૈ ચુંબકના તેટલાજ વિચલન માટે તે છેડાને દોઢું વખત ફેરવવો પડે છે. તો બંને ચુંબકોનાં બલમાન સરખાવો.

૧૪ એક ત્રણ અને બીજો પાંચ ઇંચ લાંબો એવા બે સીધા કકડા એકજ સાંકડી પોલાદની પટ્ટીમાંથી કાપેલા છે. તે બંનેને એક સરખા ચુંબિન કર્યા બાદ એક પછી એક તેમને એક બારીક કાચના તાંતણા વડે આડા લટકાવેલા છે. એવી રીતે કે જ્યારે તે તાંતણો આમળવામાં આવતો નથી ત્યારે તે (ચુંબક) યામ્યોત્તર વૃતમાં સ્થિર રહે છે. એ તાંતણાનો ઉપલો છેડો અર્ધગોલ ૧૮૦° ફેરવવાથી નાનું ચુંબક યામ્યોત્તરવૃતમાંથી ૧૭ વિચલન પામે છે. તે લાંબા ચુંબકના ૧૦° વિચલન થવા સારૂ તાંતણાનો ઉપરનો છેડો કેટલો ફેરવવો?

જડત્વનું બલમાન—ચુંબકબળ માપવાની ત્રીજી રીત સમજવા સારૂ આપણે સંક્ષેપમાં **જડત્વનું બળમાન** એ સંજ્ઞાનો અર્થ સમજાવવો જોઇએ જો કોઇ નકકર પદાર્થ તેના અક્ષ ઉપર ભ્રમણ કરે છે અથવા કંપે છે ત્યારે તેના બધા અણુઓ એક સરખા વેગથી ફરતા નથી; એટલે જ્યારે ચુંબક તેના મધ્યમાં થઇને તેના અક્ષ ઉપર કંપે છે ત્યારે અણુઓમાંથી અક્ષ પાસેના અણુઓ કરતાં વધારે વેગ હોય છે. યંત્ર શાસ્ત્રના પુસ્તકોમાં એવું સિધ્ધ કરેલું છે કે આવા પ્રકારની શકિત $\frac{1}{2}$ વ२ क એવડે દેખાડવામાં આવે છે. એમાં क એ પદાર્થના જડત્વનું બળમાન કરીને કહેવાનું પરિણામ છે. અને व એ પદાર્થનો કોણીય વેગ છે.

જડત્વના બળમાનની વ્યાખ્યા નીચે પ્રમાણે છે.—**જો કોઈ પદાર્થના પ્રત્યેક અણુના પરિમાણને ભ્રમણના અક્ષથી તેના અંતરના વર્ગે ગુણી તેમનો સરવાળો કરીએ તો તે તે પદાર્થના તે અક્ષની આસપાસના જડત્વનું બળમાન થાય** તેટલા માટે આપણે જોઇએ છીએ કે કોઇ પદાર્થના જડત્વનું બળમાન તેના પ્રમાણ અને તે જે રીતે વિસ્તરણ પામેલું છે તેના પર આધાર રાખે છે.

કેટલાંક ચુંબકનાં માપ લેવા સારૂ નીચેની બે સાર્ણીઓ જાણવાની જરૂર છે.

(૧) કોઇ સમચતુષ્કોણ સમખાત (એટલેકે ચુંબકનો સમચતુષ્કોણ સળિયો) પદાર્થના જડત્વનું બળમાન म છે અને તેનો અક્ષ મધ્યમાં अ અને ब બાજુઓથી થતી સપાટીને સમાંતર આવે છે.

$$क = म \frac{अ^२+ब^२}{१२}$$

(૨) એક ભુંગળા જેવા પદાર્થ (એટલેકે ચુંબકના ભુંગળા જેવા સળિયા) ના જડત્વનું બળમાન म. લંબાઈ ल અને ત્રિજ્યા ર છે અને તેનો અક્ષ મધ્યમાં ભુંગળાના અક્ષને સમાંતર આવેલો છે.

$$क = म \left(\frac{લ^2}{૧૨} + \frac{૨^2}{૪} \right)$$

આંદોલનની રીતઃ—આ રીતનું પ્રયોગ સિદ્ધ કામ આપતા પે'લાં એક આંદોલન ચુંબન માપકનો સાદો અને ઉપયોગી આકાર બનાવવો જોઇએ. તેની મદદથી ચુંબકના આંદોલન શીખી શકાશે

એક આશરે ૭ ઇંચ વ્યાસની ત્રણ ઇંચ ઉંડી ગોળ કાચની રકાબી અ લો. (આ ૪૨) રકાબી કરતાં જરાક મોટું કાચનું ઢાંકણું કાપો અને તેના મધ્યમાં (પા ઇંચ વ્યાસનુ) એક શાર પાડો. ઢાંકણાને તેની જગામાં રાખવા સારૂ લાકડાના નાના કકડા તેના પર સરસથી ચોંડવા જોઇએ. એક પાચ ઇન લાંબી (અર્ધા ઇંચ વ્યાસની) કાચની નળી લો અને તેને ઢાંકણા ઉપર કાણામાં બેસાડો. આ સાધારણુ ચમચાનું દ્રાવણ વાપરવાથી તરત થઇ શકે છે. કેમકે તે આસરે ૩½ ઇંચ વ્યાસની ગોળ પીતળની તકતી क નું બનેલુ હોય છે તેના મધ્યમાં કાણુ હોય છે અને તેમાં પીતળની ગોળ ખોળી હોય છે. સારેલા બુચવડે કાચની નળીને તે ખોલીમાં બેસાડો અને પીતળની તકતીને કાચના ઢાંકણા ઉપર સજ્જડ કરો. નળીના મથાળા માટે ड ટોપી બનાવો અને તેમાં પીતળનો (હુક) આંકડો બેસાડો. તાંબા કે જસતના વરખનું પેંધડું इ બનાવો અને તેને એક રેપાવડે અથવા થોડાક રેપાઓ વડે ઉપરના આંકડાને લટકાવો જો ભારે ચુંબક ઝુલાવવાં હોય તો પેંધડું કાંત્યા વગરના રેશમનું બનાવી તેને ટોપીના આંકડાને લટકાવો જુદા જુદા આકારનાં ચુંબકો રાખવા સારૂ જુદા જુદા કદનાં પેંધડાં બનાવવા એ સલાહ ભરેલું છે.

જયારે એક ચુંબક પેંધડામાં લટકાવ્યું હોય ત્યારે સંભાળથી બીજું ચુંબક તેની પાસે લાવવાથી તેને યામ્યોત્તરવૃતમાંથી દૂર ખસેડી શકાય પછી તેનું સ્થિર થવાની જગા પાસે આંદોલન થશે અને આખરે ફરીથી સ્થિર થઇ જશે.

પ્રયોગ ૩૬. જોકે આંદોલનની સીમા ધીમે ધીમે કમતી થાય છે તોપણ દરેક આંદોલન થવાને એક સરખો વખત લાગે છે એ સિદ્ધ કરો.

ચુંબનમાપકના પેંધડામાં એક ચુંબક લટકાવો અને તેને ૮° અથવા ૧૦° ના ખુણો થાય તેમ બાજુ પર આણો. એક મિનિટમાં થતાં આંદોલનો ગણી જુઓ તેને ૨૦° નો ખુણો થાય તેમ બાજુ પર આણો અને એક મિનિટમાં થતાં આંદોલન ગણો જુઓકે બંને વખતે એક સરખાં આંદોલન થાય છે.

તેમ છતાં વેપનનો વખત કેટલીક સરતોપર આધાર રાખે છે.

૧ જો બે ચુંબકનાં (આપણે જોયું છે તે પ્રમાણે પરિણામ અને આકાર પર આધાર રાખતા) જડત્વના બળમાનમાં તફાવત પડે તો તેમના વેપનના વખતમાં પણ ફેરફાર થાય છે.

પ્રયોગ. ૩૭ (૨) એક ભરવાની સોય ચુંબિત કરો અને તેને ચુંબન માપ-

કમાં લટકાવો તેને બાજુપર લાવો અને પછી એક મિનીટમાં થતાં આંદોલનનો ગણો.

(બ) સોયના દરેક છેડામાં બુચ ખોસો અને આ પ્રમાણે તેમનું પરિણામ અને આકાર બદલી નાંખો. પછી એક મિનીટમાં થતાં આંદોલનો ગણો જુઓ કે પે'લા કરતાં બીજતમાં ઓછાં આંદોલન થાય છે. એટલેકે પરિમાણ વધારે વધારે હોય તેમ વેપનનો વખત વધારે હોય છે.

(૨) જો ચુંબકપર કાર્ય કરતું બળ બદલાયતો વેપનનો વખત બદલાય છે. હવે બળ નીચે આપેલામાં ફેરફાર કરવાથી બદલાય છે.

(અ) ચુંબકનું બળમાન,

(બ) બળના ક્ષેત્રની શકિત.

પ્રયોગ ૩૮:-(અ) अ ચુંબકના આપેલા વખતમાં થતાં (એક મિનિટમાં થતાં) આંદોલનો ગણો; (ब) તેટલાજ વખતમાં ब ચુંબક જેનું બળમાન अ કરતા વધારે છે તેનાં આંદોલનો ગણો જુઓ કે अ કરતાં ब નું વેપન વધારે વખત થાય છે. તેટલા માટે ब ના વેપનનો વખત अ ના કરતાં ઓછો છે.

પ્રયોગ ૩૯:-(અ) જ્યારે એક નાનું ભારે ચુંબક માત્ર પૃથ્વિની અસરથી ઝોલા ખાતું હોય ત્યારે આપેલા વખતમાં થતાં તેનાં આંદોલનો ગણો; અને જ્યારે ઝુલતા ચુંબકના ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ પાસે એક બીજા લાંબા ચુંબકનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ આણવાથી તેના બળના ક્ષેત્રની શકિત બદલાય ત્યારે પણ આપેલા વખતમા થતા આંદોલનો ગણો. જુઓ કે બીજી વખતે આંદોલનો બહુ વધારે ત્વરાથી થાય છે એટલે આંદોલનનો વખત કમી થયો છે.

આટલા માટે આપણે ૩૮ અને ૩૯ મા પ્રયોગમાંથી શીખીએ છીએ કે બલના વધવાથી વેપનનો વખત કમી થાય છે. વસ્તુતઃ જે નિયમ પ્રમાણે સંયુક્ત આંદોલક ગતિમાન થાય છે. તે નિયમ પ્રમાણેજ ચુંબકનું આંદોલન થાય છે હવે આપણે ચુંબકના માપની બહુજ અગત્યની સારણીઓ આપીશું. તે સંભાળથી યાદ રાખવી જોઇએ.

$$ટ = વ\sqrt{\frac{क}{मह}}$$

એમાં ટ = એક આંદોલનનો સેકન્ડમાં વખત,
क = ચુંબકના જડત્વનું બળમાન,
म = ચુંબકનું બળમાન,
ह = પૃથ્વીના ચુંબકત્વનો હરિજસમઘટક,

∴ તેમાં વર્ગ કરવાથી $ટ^2 = \frac{વ^2क}{मह}$

તેથી $मह = \frac{વ^2क}{ટ^2}$

૧. અહિં આપ્યા પ્રમાણે આંદોલન એ એક છેવટના સ્થાનથી બીજા છેવટના સ્થાન સુધીની ગતિ છે. કેટલાક લેખકો આંદોલનની વ્યાખ્યા આગળ પાછળ ગતિ એમ કરે છે; આમાં સારણી આ પ્રમાણે થાય છે.

$$ट = २\pi\sqrt{\frac{क}{मह}}$$

નાંની ચુંબકની મેાયનું મધ્ય न स રહે છે. सओ = २ नओ.

न = ——स

ઉત્તરાભિમુખ અને દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવની શકિત +૫૦ છે અને न અને स + ૨ છે

न स ઉપર **ચાર** બળ કાર્ય કરે છે. જેમકે—

(૧) ओ अ, न અને स વચ્ચેનું આકર્ષણ બળ $= \frac{૫૦ \times -૨}{૧૨} = ૧૦૦$

(૨) ओ ब, न અને न વચ્ચેનું પ્રતિહનનબળ $= \frac{૫૦ \times ૨}{૧૨} = ૧૦૦$

(૩) ओ क, स અને न વચ્ચેનું આકર્ષણ બળ $= \frac{૫૦ + ૨}{૨૨} = \frac{૧૦૦}{૪}$

(૪) ओ ड, स અને स વચ્ચેનું પ્રતિહનન બળ $= \frac{૫૦ \times ૨}{૨૨} = \frac{૧૦૦}{૪}$

∴ ओ अ ÷ ओ ड :: ૪: ૧

ओ ड ગમે તેટલી લંબાઇની લેા અને તેનાથી ચાર ગણી ओ अ લેા સમચતુષ્કોણાકૃતિ પુરી કરેા અને ओ ई વ્યાસ દેારેા. આ રેખાથી પરિણત બળનું મહત્વ અને દિશા માલમ પડે છે તેજ પ્રમાણે

ओ ब : ओ क :: ૪:૧

તેનું પરિણત બળ ओक, ओई ની બરાબર અને સામું છે. તેટલા માટે न स ચુંબકની મેાય આ પરિણત બળ જે ओ માં થઇને જનારી ચુંબકની વક્રરેખાને સ્પર્શ કરે છે. તેની દિશામાં રહે છે. તેજ રીતે આપણે ક્ષેત્રની અંદરના બીજા કેાઇ બીંદુએ કાર્ય કરતા બળની રેખાની દીશા નકી કરી શકીએ.

ચુંબકનું ઉચકવાનું બળ.—ચુંબકનું ઉંચકવાનું બળ અને તેની શકિત એકજ ગણવાં ન જોઇએ કારણ કે તે ચુંબકની (૧) શકિત અને (૨) તેના આકાર એ બંને ઉપર આધાર રાખે છે.

નાળના આકારનું ચુંબક તેના જેટલાજ કદના અને શકિતના ચુંબકના સળિયા કરતાં વધારે વજન ઉંચકે છે, એટલા માટે કે બને ધ્રુવ વજન ઉપર કાર્ય કરે છે. ચુંબકની ઉંચકવાની શકિત ખાસ રીતે ધીમે ધીમે વજન વધારવાથી વધે છે, તોપણ જો વજન એકાએક લઇ લઇએ તો તરતજ વધારાની શકિત જતી રહે છે.

ચુંબકની ઉંચકવાની શકિત (પ) શોધી કાઢવા માટે નીચેની સારણી આપી છે. તેનું વજન ઘ છે—

પ=અ³ᐟ⁷ ઘ ર

તેમાં અ પોલાદની જાત અને ચુંબકીકરણની રીત ઉપર આધાર રાખે છે.

ચુંબન શ્રેણી.—જો કેટલાંક નાળના આકારનાં કે સળિયાના આકારનાં ચુંબકો વાપર્યાં હોય અને તેમના પાસપાસેના ધ્રુવ એક સરખાજ રાખ્યા હોય તો ચુંબનશ્રેણી નામથી ઓળખાતું ઉપકરણ બને છે.

આકૃતી ૪૪ માં આવી શ્રેણી બતાવેલી છે.

તેમાં દરેકમાં ચાર એવા સ ત્રણ સમુહમાં ગોઠવેલા બાર ચુંબકો છે. તેના એકજ જાતના ધ્રુવો નરમ લોઢાના અ અને ઘ કકડા વડે જોડી દીધા છે.

ચુંબકીકરણની પ્રકૃષ્ટતા.—આ, ચુંબકના બળમાનોને તેના પરિમાણ વડે ભાગવાથી મપાય છે, અને પરિમાણ છેદ ક્ષેત્ર અને લંબાઇનો ગુણાકાર છે તેથી,

$$\text{પ્રકૃષ્ટતા} \quad \frac{\text{મ}\times\text{લ}}{\text{અ}\times\text{લ}} = \frac{\text{મ}}{\text{અ}}$$

એટલેકે ધ્રુવની શકિત ભાગ્યા આડા છેદનું ક્ષેત્ર (જૂઓ વળી પ.)

મનોયત્ન ૪.

(૧) એક લાંબો ચુંબકનો સળિયો ઉત્તરાભિમુખ ધ્રુવ દક્ષિણ તરફ રહે તેમ યામ્યોત્તરવૃત્તમાં રહે છે. એક આડા લટકાવેલા હોકાયંત્રની સોય, ચુંબકના અક્ષને વધારતાં આવેલી રેખા ઉપર મુકી છે. તો સોય તરફ ચુંબક સેરવવાથી વેપનના વખતપર શી અસર થશે ?

(૨) એક કાચની નળી, જેમાં કઠણ પોલાદના ચાર કકડા એક ઉપર બીજો એમ મોં સુધી આવે તેમ ભરેલા છે, તે લટકાવેલી છે એટલા માટે કે દક્ષિણ સમ-ક્ષેત્રમાં તે તેના મધ્યબિંદુની આસપાસ આંદોલન કરી શકે તો જ્યારે (૧) ઉપર કકડાજ (૨) નીચેના કકડાજ ચુંબિત કરેલા હોય અને વિરૂદ્ધ ધ્રુવ દરેક વખતે પાસપાસે રાખ્યા હોય તો આંદોલનના વખતમાં (જો થતો હોય તો) કઇ જાતનો

તફાવત પડશે ? આંદોલનની અસર ગણતરીમાં લેતા નહીં, અને તમારા જવાબનાં કારણાં આપો.

(૩) એક ચુંબકની સોય એક નાના ખીલા ઉપર તેના મધ્યમાંથી આડી મુકેલી છે તે अ જગાએ ૨ મિનિટ ૧ સેકન્ડમાં ૧૧ વેપન કરે છે અને ब જગાએ ૨ મિનિટમાં ૧૨ વેપન કરે છે. તે બે જગા ઉપર પૃથ્વિના હરિજ બળની શકિત સરખાવો, અને તમે એ અનુમાન પર શી રીતે આવ્યા તે સ્પષ્ટ સમજાવો.

(૪) બે ચુંબકની સોય તેના તેજ ચુંબકક્ષેત્રમાં આંદોલન કરે છે. અને ફર મિનિટે ૨૫ આંદોલન કરે છે અને બીજી ૨૧ કરે છે બંને બળોની પ્રકૃષ્ના સરખાવો

(૫) એક ચુંબકની સોય કાગળના પેંધડામાં કાંત્યા વગરના રેશમના રેષા વડે લટકાવેલી છે. તે ૨ મિનિટમાં ૧૨ આંદલન કરે છે. તેને લઇ લઇને ફરીથી ચુંબિત કરી, અને પ્રથમની પેઠે લટકાવીને સ્થિર સ્થિતિમાથી હલાવીએ ૩ મિનિટમાં તેણે ૪૫ આંદોલન કર્યાં. શકિત સરખાવો.

(૬) એક ચુંબકનો સળિયો માત્ર હરિજ સમ ક્ષેત્રમાં હાલી શકે છે. તેનું अ ब क એમ ત્રણ જુદે જુદે સ્થાને વેપન કરતાં જણાયું કે તે अ આગળ ૧ મિનિટ ૨૦ સેકન્ડમાં ૨૦ વેપન, ब આગળ ૧ મિનિટ ૪૦ સેકન્ડમાં ૨૫ વેપન અને क આગળ ૨ મીનીટમાં ૨૦ પેપન કરે છે તો ત્રણે જગાએ ચુંબક ઉપર કાર્ય કરતા બળની નિષ્પતિમાં રહે એવી ત્રણ સંખ્યાઓ શોધી કાઢો.

૭ એક કાચા રેશમના રેષા વડે આડી લટકાવેલી નાની ચુંબકની સોય પૃથ્વીના કાર્યને લીધે ૧ મિનીટમાં ૧૦ આંદોલન કરે છે. જ્યારે એક લાંબા अ ચુંબકનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવથી ત્રણ ઇંચ દૂર મૂકયો હોય તો તે એક મિનીટમાં ૩૨ આંદોલન કરે છે. પછી બીજા ब ચુંબકનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ તેજ પ્રમાણે મુકતાં સોય એક મિનીટમાં ૨૫ આંદોલન કરે છે. अ અને ब ની શકિત સરખાવો

૮. એક વગર કાંતેલા રેશમના રેષાવડે આડી લટકાવેલી નાની ચુંબકની સોય પૃથ્વીની અસરને લીધે ૮ મીનીટ ૫ સેકન્ડમાં ૯૭ આંદોલન કરે છે. જ્યારે એક अ લાંબા ચુંબકનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ સોયના ઉત્તરાભિમુખથી થોડા ઇંચ દુર મુકયો હોય ત્યારે તે ૫ મિનીટ ૨૦ સેકન્ડમાં ૧૬૦ આંદોલન કરે છે. અને જ્યારે ब ચુંબકનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ તેજ પ્રમાણે મુકવામાં આવે છે ત્યારે તે ૭ મીનીટ ૬ સેકન્ડમાં ૧૭૦ આંદોલન કરે છે. अ અને ब ની શકિત સરખાવો-

એક ચુંબકની સોય પુથ્વીની અસરને લીધે ૨ મિ. ૫ સે. ૫૦ આંદોલન કરે છે. જ્યારે એક લાંબા ચુંબકના સળિયાનો દક્ષિણાભિમુખ ધ્રુવ સોયના ઉત્તરાભિમુખ

ઇલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ.



જ્યારે કોઇ ધાતુના ક્ષારના દ્રાવણમાં વીજળીની ધારા પ્રવેશ કરે છે તો તે ક્ષારનું બે ભાગમાં પૃથકકરણ થઇ જાય છે. ધાતુ નેગેટીવ ઇલેક્ટ્રોડ ઉપર જામી જાય છે. અને ક્ષારનો બીજો ભાગ પૉઝીટીવ ઇલેક્ટ્રોડ ઉપર જાય છે. જો છુટાં થયેલાં તત્વો દ્રાવણ અથવા ઇલેક્ટ્રોડ ઉપર રસાયનીક કાર્ય કરી શકે તો બીજાં રસાયનીક કાર્યો થાય છે. દાખલા તરીકે $KOSo_4$ માં વીજળી પસાર કરવાથી K (પોટાશીયમ) અને SO_4 છુટા પડે છે. પણ K (પોટાશીયમ) ધાતુ પાણીના ઉપર કાર્ય કરી H. (હાઇડ્રોજન) છુટો પાડે છે. જેથી નેગેટીવ ઇલેક્ટ્રોડની પાસે કાસ્ટીક પોટાશ (KOH) બને છે. અને બીજી બાજુએ O (આક્સીજન) અને H_2SO_4 (સલ્ફ્યુરીક એસીડ) છુટા પડે છે. આ ઇલેક્ટ્રોડજેનો તાંબાના બનેલા હોય તો H_2SO_4 (સલ્ફ્યુરીક એસીડના) કાર્યથી $CuSO_4$ (કૉપર સલ્ફેટ) તૈયાર થાય છે. ધાતુના રૂપ અને ગુણ વીજળીની તેજી દ્રાવણની ઉષ્ણતા અને ઘનત્વ અને જે ક્ષારનું પૃથકરણ કરે છે તેના ગુણ ઉપર આધાર રાખે છે.

વીજળીની ધારા બનાવવા માટે ગૅનીઅલ, સ્મી. ગ્રો, બન્સન, ઇત્યાદીની બૅટરીઓ વાપરી શકાય છે. અથવા ડાયનમો મશીન ઉપયોગમાં આવે છે.

ચાંદી ચઢાવવા માટે સીલવર સાઇનાઇડ પોટાશીયમ સાઇનાઇડમાં વિદ્રાવ્ય કરવામાં આવે છે તેને તૈયાર કરવા માટે ચોખ્ખી ચાંદીને HNO_3 (નાઇટ્રીક એસીડ) માં વિદ્રાવ્ય કરી તેનું બાષ્પીભવન કરવામાં આવે છે. આ ક્રીયા કાચના ફ્લાસ્ક અથવા અથવા પોરસીલીનના વાસણમાં કરવી જોઇએ. સ્ફટિકરૂપ નીપાતને પછી ડીસ્ટીલડ પાણીમા વિદ્રાવ્ય કરવામાં આવે છે. એ તોલા ચાંદીને માટે ૪ થી ૬ પૌન્ડ પાણી જોઇએ. પછી પોટાશીયમ સાઇનાઇડને ડીસ્ટીલડ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય કરી ધીરે ધીરે સીલવર નાઇટ્રેટના દ્રાવણમાં નાખે છે અને બરોબર હલાવતા રહે છે. જ્યારે નીપાન આવતો બંધ પડે છે ત્યારે વધારે પોટાશીયમ સાઇનાઇડ નાખવું નહી. ૧૦૮ ઔંસ ચાંદીને માટે ૬૫ ઔંસ શુધ્ધ પોટાશીયમ સાઇનાઇડની જરૂર પડે છે. પણ બજારૂ પોટાશીયમ સાઇનાઇડ શુદ્ધ ન હોવાથી વધારે પોટાશીયમ સાઇનાઇડ લેવો પડે છે. અને તેને માટે પોટાશીયમ સાઇનાઇડની તપાસ કરી લેવામાં આવે છે જ્યારે સીલવર સાઇનાઇડનો નીપાત વાસણને તળીએ બેસી જાય છે. ત્યારે ઉપરનું પાણી સાઇફનથી અલગ કરી લેવામાં આવે છે, અને નિપાતને કેટલીક વખત પાણીથી ધોવામાં આવે છે. પછી પોટાશીયમ સાઇનાઇડના સખત દ્રાવણમાં આ નિપાતને વિદ્રાવ્ય કરી લેવામાં આવે છે અને તેમાં પાણી નાખીને પોતાને જોઇએ તેટલા પુરતુ બનાવવામાં આવે છે. સાધારણ રીતે ૧૦ પૌન્ડ પાણીમાં ૩ થી ૮ તોલા ચાંદી થવી જોઇએ. બે તોલા ચાંદીથી જેટલો સીલવર સાઇનાઇડ તૈયાર થાય છે તે ચાર તોલા શુદ્ધ પોટાશીયમ સાઇનાઇડમાં વિદ્રાવ્ય થવો જોઇએ. બજારૂ સાઇનાઇડ શુધ્ધ ન હોવાથી વધારે સાઇનાઇડ વાપરવો પડે છે. દ્રાવણમાં થોડો છુટો પોટાશીયમ સાઇનાઇડ હોવાની જરૂર છે. કારણ કે તેની હયાતીમાં સીલવર સાઇનાઇડનો અવિદ્રાવ્ય નીપાત ઍનોડ ઉપર પડતો નથી.

ચાંદી ચઢાવવાનું પાણી બેટરીથી પણ બનાવી શકાય છે. ૧૦ પૌન્ડ પાણીમાં ૮ તોલા પોટાશીયમ સાઇનાઇડ વિદ્રાવ્ય કરી તેમાં વિજળીની સખત ધારા પસાર કરવામાં આવે છે. ઍનોડ ચાંદીના મોટા પ્લેટના હોય છે અને કેથોડની તરફ એક નાના ચાંદીના તાર હોય છે. એનોડને થોડા થોડા વખત પછી તોલવામાં આવે છે જ્યારે ૧૦ પૌન્ડ પાણીમાં ૨ તોલા ચાંદી વિદ્રાવ્ય થઇ જાય ત્યારે વીજળીની ધારા બંધ કરવામાં આવે છે. દ્રાવણમાં કાસ્ટીક પોટાશ KOH બને છે તેને નિર્ગુણ કરવા માટે થોડાક

ઇલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ.



જ્યારે કોઇ ધતુના ક્ષારના દ્રાવણમાં વીજળીની ધારા પ્રવેશ કરે છે તો તે ક્ષારનું એ ભાગમાં પૃથકકરણ થઇ જાય છે. ધાતુ નેગેટીવ ઇલેક્ટ્રોડ ઉપર જામી જાય છે. અને ક્ષારનો બીજો ભાગ પૉઝીટીવ ઇલેક્ટ્રોડ ઉપર જાય છે. જો છુટાં થયેલાં તત્વો દ્રાવણ અથવા ઇલેક્ટ્રોડ ઉપર રસાયનીક કાર્ય કરી શકે તો બીજાં રસાયનીક કાર્યો થાય છે. દાખલા તરીકે KOSo4 માં વીજળી પસાર કરવાથી K (પોટાશીયમ) અને SO4 છુટા પડે છે. પણ K (પોટાશીયમ,) ધાતુ પાણીના ઉપર કાર્ય કરી H (હાઇડ્રોજન) છુટો પાડે છે જેથી નેગેટીવ ઇલેક્ટ્રોડની પાસે કાસ્ટીક પોટાશ (KOH) બને છે. અને બીજી બાજુએ O (આક્સીજન) અને H_2SO_4 (સલ્ફ્યુરીક એસીડ) છુટા પડે છે. આ ઇલેક્ટ્રોડજ્નેનો તાંબાના બનેલા હોય તો H_2SO_4 (સલ્ફ્યુરીક એસીડના) કાર્યથી $CuSO_4$ (કૉપર સલ્ફેટ) તૈયાર થાય છે. ધાતુના રૂપ અને ગુણ વીજળીની તેજી દ્રાવણની ઉષ્ણતા અને ઘનત્વ અને જે ક્ષારનું પૃથકરણ કરે છે તેના ગુણ ઉપર આધાર રાખે છે.

વીજળીની ધારા બનાવવા માટે ગૅલ્વેનીઅલ, સ્મી, ગ્રો, બન્સન, ઇત્યાદીની બૅટ્રી-રીઓ વાપરી શકાય છે. અથવા ડૉયનમો મશીન ઉપયોગમાં આવે છે.

ચાદી ચડાવવા માટે સીલવર સાઇનાઇડ પોટાશીયમ સાઇનાઇડમાં વિદ્રાવ્ય કરવામાં આવે છે તેને તૈયાર કરવા માટે ચોખી ચાંદીને HNO_3 (નાઇટ્રીક એસીડ) માં વિદ્રાવ્ય કરી તેનું બાષ્પીભવન કરવામાં આવે છે. આ ક્રીયા કાચના ફ્લાસ્ક અથવા અથવા પોરસીલીનના વાસણમાં કરવી જોઇએ. સ્ફટિકરૂપ નીપાતને પછી ડીસ્ટીલડ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય કરવામાં આવે છે. એ તોલા ચાંદીને માટે ૪ થી ૬ પૌન્ડ પાણી જોઇએ. પછી પોટાશીયમ સાઇનાઇડને ડીસ્ટીલડ પાણીમાં વિદ્રાવ્ય કરી ધીરે ધીરે સીલવર નાઇટ્રેટના દ્રાવણમાં નાખે છે અને બરોબર હલાવતા રહે છે. જ્યારે નીપાત આવતો બંધ પડે છે ત્યારે વધારે પોટાશીયમ સાઇનાઇડ નાખવું નહી. ૧૦૮ ઑસ ચાંદીને માટે ૬૫ ઑસ શુધ્ધ પોટાશીયમ સાઇનાઇડની જરૂર પડે છે. પણ બજારૂ પોટાશીયમ સાઇનાઇડ શુદ્ધ ન હોવાથી વધારે પોટાશીયમ સાઇનાઇડ લેવો પડે છે. ,અને તેને માટે પોટાશીયમ સાઇનાઇડની તપાસ કરી લેવામાં આવે છે જ્યારે સીલવર સાઇનાઇડનો નીપાત વાસણને તળીએ બેસી જાય છે. ત્યારે ઉપરનું પાણી સાઇફનથી અલગ કરી લેવામાં આવે છે, અને નિપાતને કેટલીક વખત પાણીથી ધોવામાં આવે છે. પછી પોટાશીયમ સાઇનાઇડના સખત દ્રાવણમાં આ નિપાતને વિદ્રાવ્ય કરી લેવામાં આવે છે અને તેમાં પાણી નાખીને પોતાને જોઇએ તેટલાં પુરતુ બનાવવામાં આવે છે.

હાઇડ્રોસાઇનીક એસીડ નાખવામા આવે છે બીજી રીત દ્રાવણ બનાવવાની નીચે પ્રમાણે છે. પોટાશીયમસાઇનાઇડના દ્રાવણમા ચાદીના તારથી એક મોટી જાડી ચાંદીની પ્લેટ લટકાવવામા આવે છે આ દ્રાવણમા એક પોરસ (છીદ્રાળુ) વાસણ મુકવામાં આવે છે. અને તેમાં લોખડનો એક સાફ તુકડો મુકવામાં આવે છે બન્ને વાસણોમા પાણીની સપાટી સરખી હોવી જોઇએ ચાદીની પ્લેટને પછી ૬ સેલની બેટરીના પોઝીટીવ એન્ડથી જોડવામા આવે છે અને લોખડના કકડાને બેટરીના નેગેટીવ તાર સાથે જોડવામાં આવે છે. પોટાશીયમ સાઇનાઇડના પૃથક્કરણથી જે સાઇનોજન છુટો પડે છે તે ચાદીના એનોડ ઉપર કાર્ય કરે છે. અને તેથી સીલ્વહર સાઇનાઇડ તૈયાર થાય છે અને પોટાશીયમ સાઇનાઇડના બચેલા ભાગમા વિદ્રાવ્ય થઇ જાય છે.

ચાંદીની ઝાંખી સપાટીને પાછળથી પોલીશ કરવામાં આવે છે. ચળકાટી લાવવા માટે બીજી રીત નીચે પ્રમાણે છે.

પ્લેટ કરેલી વસ્તુઓને ચળકાટી આપવાનાં દ્રાવણમાં નાંખી ચળકાટી આપે છે. આ દ્રાવણ જુના પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમા સખ્ત એમોનીયા અને કારબન બાઇ સલ્ફાઇડ નાંખવાથી તૈયાર થાય છે. ચળકાટી લાવવાના દ્રાવણમાંથી કાઢયા પછી તે વસ્તુને ગરમ પાણીમાં સારી રીતે ધોઇને સુકવવામાં આવે છે.

પોટેશિયમ સાયનાઇડ અને હાઇડ્રોસાયનીક એસિડ બહુ ઝેરી પદાર્થ હોવાને લીધે બીજા દ્રાવણો કોઇ કોઇ વખત વાપરવામાં આવે છે. સીલ્વર ક્લોરાઇડને સોડિયમ બાય સલ્ફેટમાં વિદ્રાવ્ય કરી અથવા સીલ્વર સલ્ફાઇડને પોટેશિયમ સલ્ફાઇટમાં વિદ્રાવ્ય કરી તેને પ્લેટ કરવાના દ્રાવણ તરીકે વાપરે છે. ઝીનીન ૯.૯ ગ્રામ સીલ્વર નાઇટ્રેટના લઇ ૧૦૦૦ ગ્રામ પાણીમાં વીદ્રાવ્ય કરી તેમાં ૫૦૦ ગ્રામ પોટેશિયમ આયોડાઇડ નાંખી પ્લેટ કરવાના કામમાં વપરાય છે. આ દ્રાવણ સાથે વીજળીની ધારા બહુ હલકી વની જોઇએ. નહિ તો છુટો આયોડીન ચાંદીના એનોડ ઉપર બેસી જશે. ચાંદી ચડાવવા માટે ૧૦ થી ૩૦ મીનીટ જોઇએ છીએ. પછી તે વસ્તુઓને એક ભાગ પોટેશિયમ આયોડાઇડ અને ચાર ભાગ પાણીમાં નાખી તેને પછીથી પૉલીશ કરવામાં આવે છે. સાયનાઇડના દ્રાવન કરતાં આ દ્રાવણમાં વધારે ખર્ચ લાગે છે. પણ આ રીતથી જેટલી જાડાઇનું ચાંદીનું પડ જોઇએ તેટલું ચડાવી શકાય છે.

નાની નાની ચીજોને સીલ્વર કરવા માટે તેને ફક્ત સીલ્વર નાઇટ્રેટના દ્રાવણમાં સોડીયમ બાઇસલ્ફાઇટ નાંખીને બોળવાથી ચાંદી ચડી જાય છે. રોઝલરના કહેવા પ્રમાણે એક ભાગ સીલ્વર ક્લોરાઇડમાં ૮૦ ભાગ ક્રીમ ઑફ ટાર્ટર ઉકળતા પાણીમાં નાંખવાથી સારું દ્રાવણ તૈયાર થાય છે; તેના ઉકળતા દ્રાવણમાં ચીજોને નાંખવાથી ચાંદી ચડી જાય છે. જો આ દ્રાવણ સારી રીતે કામ ન કરે તો તે વસ્તુઓને બે ચાર સેકન્ડને માટે ૧૦૦ ભાગ સીલ્વર નાઇટ્રેટ ૬૦૦ પોટેશિયમ સાયનાઇડ અને ૧૦૦૦૦ ભાગ ઉકળતા પાણીના દ્રાવણમાં પહેલાં બોળવામાં આવે છે.

નાની ચીજો ઉપર સીલ્વર ચડાવ્યા પહેલાં જો તેના ઉપર બહુજ હલકું પડ સોનાનું ચડાવવામાં આવે તો વધારે સારું પરીણામ આવે છે. પાછળથી તે ચીજોને નીચેની પેસ્ટથી ઢાંકવામાં આવે છે.

૧૦ ભાગ સીલ્વર નાઇટ્રેટ
૩૦ ભાગ એસીડ પોટેશિયમ ઓક્સલેટ
૩૦ ભાગ ક્રીમ ઑફ ટાર્ટર
૪૨ ભાગ મીઠું
૮ ભાગ એમોનીયમ ક્લોરાઇડ
૧૦ થી ૧૫ ભાગ પાણી
અથવા ૬ ભાગ સીલ્વર ક્લોરાઇડ
૨૦ ભાગ ક્રીમ ઑફ ટાર્ટર
૩૦ ભાગ મીઠું.

સુકાયા પછી પેસ્ટને ઠંડા પાણીમાં ધોઇ નાંખવામાં આવે છે. નીપાત પડેલી ચાંદીની ચળકાટી વધારવા માટે તે ચીજોને બે ચાર સેકંડ સુધી પોટેશિયમ સાયનાઇડના દ્રાવણમાં નાંખે છે. જો ચાંદીને ઓક્ષીડાઇઝ કરવી હોય તો તેના ઉપર પ્લેટીનમ ક્લોરાઇડનું દ્રાવણ અથવા એમોનીયમ સલ્ફાઇડનું હલકું દ્રાવણ બ્રશથી લગાડવામાં આવે છે.

હાઈડ્રોસાઇનીક એસીડ નાખવામાં આવે છે. બીજી રીત દ્રાવણ બનાવવાની નીચે પ્રમાણે છે. પોટાશીયમ સાઇનાઇડના દ્રાવણમાં ચાંદીના તારથી એક મોટી જાડી ચાંદીની પ્લેટ લટકાવવામાં આવે છે આ દ્રાવણમાં એક પોરસ (છીદ્રાળુ) વાસણ મુકવામાં આવે છે. અને તેમાં લોખંડનો એક સાફ તુકડો મુકવામાં આવે છે બન્ને વાસણોમાં પાણીની સપાટી સરખી હોવી જોઇએ ચાંદીની પ્લેટને પછી ૬ સેલની બેટરીના પોઝીટીવ એન્ડથી જોડવામા આવે છે અને લોખંડના કકડાને બેટરીના નેગેટીવ તાર સાથે જોડવામાં આવે છે. પોટાશીયમ સાઇનાઇડના પૃથક્કરણથી જે સાઇનોજન છુટો પડે છે તે ચાંદીના એનોડ ઉપર કાર્ય કરે છે. અને તેથી સીલવ્હર સાઇનાઇડ તૈયાર થાય છે અને પોટાશીયમ સાઇનાઇડના બચેલા ભાગમાં વિદ્રાવ્ય થઇ જાય છે.

જે વાસણને પ્લેટ કરવુ હોય તેને પોટાશના ઉકળતા દ્રાવણમાં બોળવામાં આવે છે અને પછી પાણીમાં ધોવામા આવે છે. આમ કરવાથી તે વાસણ ઉપરની ચીકણાઇ દુર થઇ જાય છે પછી તે વાસણ ઉપરની બીજી અશુદ્ધીઓ દુર કરવામા આવે છે. અને તે વાસણ ધાતુના ઉપર આધાર રાખે છે. તાંબા, પિતળ અને જર્મન સીલવ્હરના વાસણને ગરમ મંદ સલ્ફુરીક એસીડ ૧ ભાગ ને ૧૦ ભાગ પાણી અથવા મંદ નાઇટ્રીક એસીડમાં બોળવામાં આવે છે. પછી પાણીમાં ધોઇને તેને સખત ૧.૩૩ સ્પે. ગ્રે ના નાઇટ્રીક એસીડમા બોળવામાં આવે છે અને પછી પાણીથી ખુબ ધોવામાં આવે છે. આ ક્રીયા કર્યા પછી તે ચીજોને હાથથી અડકવુ ન જોઇએ ચાંદીનાં પડ સારી રીતે ચડે તે માટે તે ચીજોને મરક્યુરીના સાઇનાઇડ અથવા પરનાઇટ્રેટના મંદ દ્રાવણમા બોળીને પાણીમાં ધોવું જોઇએ અને તુરત પ્લેટ કરવાના પાણીના દ્રાવણમાં નાખવું જોઇએ. જો મારો ચઢાવવો ન હોય તો આ ચીજોને બસ પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમાં મુકવા જોઇએ કે જેમાં પોટાશીયમ સાઇનાઇડનો અંશ જરૂર કરતાં વધારે હોવો જોઈએ તેમાં થોડો વખત મુકી પછી પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમાં મુકવું જોઇએ. પહેલા દ્રાવણને માટે ૨$\frac{1}{2}$ પૌન્ડ પોટાશીયમ સાઇનાઇડ $\frac{1}{2}$ પૌન્ડ સોડીયમ કારબોનેટ ૧૨ તોલા સીલવ્હર સાઇનાઇડ અને ૧૦ પૌન્ડ પાણી લેવું જોઇએ. લોખંડ, પોલાદ, સીસું, જસત અને કલઇના વાસણો ઉપર ચાંદી ચઢાવવા પહેલાં તાંબાનું એક પડ ચઢાવવાની જરૂર હોય છે.

આ પહેલાંની ક્રિયા પુરી કર્યા પછી તે વાસણોને પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમાં મુકવાં જોઇએ. આ દ્રાવણ લોખંડના વાસણોમાં મુકવામાં આવે છે. અને તેને અંદરથી લાકડું અથવા સીમેન્ટથી ઢાંકવામાં આવે છે. વાસણના કીનારાની ચારો બાજુએ પીતળનો એક દાંડો હોય છે. આ પીતળના દાંડા ઉપરથી ચાંદીના પત્રાંઓ લટકાવવામાં આવે છે. જે વાસણોને પ્લેટ કરવાં હોય તેને તાંબાના તારોથી દ્રાવણમાં લટકાવામાં આવે છે અને તાંબાના તારને ગટાપર્ચાથી સારી રીતે ઢાંકી રાખવામાં આવે છે. આ તારોને પીતળના બીજા સળીઆઓ સાથે જોડવામાં આવે છે. અને આ બધા સળીઆઓ એક ફ્રેમમાં ગોઠવેલા હોય છે. અને આ ફ્રેમને બેટરીના નેગેટીવ પોલ સાથે જોડવામાં આવે છે. આ જાતની બન્ને ફ્રેમોને એક બીજાથી જુદી રાખવામાં આવે છે જે ફ્રેમમાં પ્લેટ કરવાની ચીજ લટકાવેલી હોય છે તેને ઉપર નીચે હલાવવા માટે કોઇ સાધન હોય છે. હલાવવાનું કારણ એ છે કે પ્લેટ કરવાનું દ્રાવણ સરખી સ્થીતીનું બધી બાજુએ રહે. ૧૫ મીનીટ સુધી પ્લેટ કર્યા પછી ચીજોને કાઢીને તપાસવામાં આવે છે કે તેના ઉપર ચાંદી સરખી રીતે ચઢેલી છે કે કેમ ? એ ચાંદીનું પડ સરખું ન હોય તો સ્ક્રેચ બ્રશ કરીને સારી રીતે સાફ કર્યા પછી તેને પાછળથી પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમાં નાંખે છે. જ્યારે જોઇતો જથો ચાંદીનો ચઢી જાય છે ત્યારે જોડેલો તાર છોડી નાખવામાં આવે છે. અને એ ચાર મીનીટ પછી તે વસ્તુને કાઢીને પાણીમાં ધોયા પછી ગરમ લાકડાના ભુકામાં સુકવવામાં આવે છે.

ચાંદીની ઝાંખી સપાટીને પાછળથી પોલીશ કરવામાં આવે છે. ચળકાટી લાવવા માટે બીજી રીત નીચે પ્રમાણે છે.

પ્લેટ કરેલી વસ્તુઓને ચળકાટી આપવાનાં દ્રાવણમાં નાંખી ચળકાટી આપે છે. આ દ્રાવણ જુના પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમા સખ્ત એમોનીયા અને કારબન બાઇ સલ્ફાઇડ નાંખવાથી તૈયાર થાય છે. ચળકાટી લાવવાના દ્રાવણમાંથી કાઢયા પછી તે વસ્તુને ગરમ પાણીમાં સારી રીતે ધોઇને સુકવવામાં આવે છે.

પોટેશિયમ સાયનાઇડ અને હાઇડ્રોસાયનીક એસિડ બહુ ઝેરી પદાર્થ હોવાને લીધે બીજાં દ્રાવણો કોઇ કોઇ વખત વાપરવામાં આવે છે. સીલ્વર ક્લોરાઇડને સોડિયમ બાય સલ્ફેટમાં વિદ્રાવ્ય કરી અથવા સીલ્વર સલ્ફાઇડને પોટેશિયમ સલ્ફાઇટમાં વિદ્રાવ્ય કરી તેને પ્લેટ કરવાના દ્રાવણ તરીકે વાપરે છે. ક્રીનીન ૬-૬ ગ્રામ સીલ્વર નાઇટ્રેટના લઇ ૧૦૦૦ ગ્રામ પાણીમાં વીદ્રાવ્ય કરી તેમાં ૫૦૦ ગ્રામ પોટેશિયમ આયોડાઇડ નાંખી પ્લેટ કરવાના કામમાં વપરાય છે. આ દ્રાવણ સાથે વીજળીની ધારા બહુ હલકી થવી જોઇએ. નહિ તો છુટો આયોડીન ચાંદીના એનોડ ઉપર બેસી જાને. ચાદી ચડાવવા માટે ૧૦ થી ૩૦ મીનીટ જોઇએ છીએ. પછી તે વસ્તુઓને એક ભાગ પોટેશિયમ આયોડાઇડ અને ચાર ભાગ પાણીમાં નાખી તેને પછીથી પૉલીશ કરવામાં આવે છે. સાયનાઇડના દ્રાવન કરતાં આ દ્રાવણમાં વધારે ખર્ચ લાગે છે. પણ આ રીતથી જેટલી જાડાઇનું ચાંદીનું પડ જોઇએ તેટલું ચડાવી શકાય છે.

નાની નાની ચીજો સીલ્વર કરવા માટે તેને ફક્ત સીલ્વર નાઇટ્રેટના દ્રાવણમાં સોડીયમ બાઇસલ્ફાઇટ નાંખીને બોળવાથી ચાંદી ચડી જાય છે. રેઝસરના કહેવા પ્રમાણે એક ભાગ સીલ્વર ક્લોરાઇડમાં ૮૦ ભાગ ક્રીમ ઑફ્ ટાર્ટર ઉકળતા પાણીમા નાંખવાથી સારૂં દ્રાવણ તૈયાર થાય છે; તેના ઉકળતા દ્રાવણમાં ચીજોને નાંખવાથી ચાંદી ચડી જાય છે. જો આ દ્રાવણ સારી રીતે કામ ન કરે તો તે વસ્તુઓને બે ચાર સેકન્ડને માટે ૧૦૦ ભાગ સીલ્વર નાઇટ્રેટ ૬૦૦ પોટેશિયમ સાયનાઇડ અને ૧૦૦૦૦ ભાગ ઉકળતા પાણીના દ્રાવણમાં પહેલાં બોળવામાં આવે છે.

નાની ચીજો ઉપર સીલ્વર ચઢાવ્યા પહેલાં જો તેના ઉપર બહુજ હલકું પડ સોનાનું ચડાવવામાં આવે તો વધારે સારૂં પરીણામ આવે છે. પાછળથી તે ચીજોને નીચેની પેસ્ટથી ઢાંકવામાં આવે છે.

૧૦ ભાગ સીલ્વર નાઇટ્રેટ
૩૦ ભાગ એસીડ પોટેશિયમ ઓકસલેટ
૩૦ ભાગ ક્રીમ ઓફ્ ટાર્ટર
૪૨ ભાગ મીઠું
૮ ભાગ એમોનીયમ ક્લોરાઇડ
૧૦ થી ૧૫ ભાગ પાણી
અથવા ૬ ભાગ સીલ્વર ક્લોરાઇડ
૨૦ ભાગ ક્રીમ ઓફ્ ટાર્ટર
૩૦ ભાગ મીઠું.

સુકાયા પછી પેસ્ટને ઠંડા પાણીમાં ધોઇ નાંખવામાં આવે છે. નીપાત પડેલી ચાંદીની ચળકાટી વધારવા માટે તે ચીજોને બે ચાર સેંકડ સુધી પોટેશિયમ સાયનાઇડના દ્રાવણમાં નાંખે છે. જો ચાંદીને ઓક્ષીડાઇઝ કરવી હોય તો તેના ઉપર પ્લેટીનમ ક્લોરાઇડનું દ્રાવણ અથવા એમોનીયમ સલ્ફાઇડનું હલકું દ્રાવણ બ્રશથી લગાડવામાં આવે છે.

હાઇડ્રોસાઇનીક એસીડ નાખવામા આવે છે બીજી રીત દ્રાવણ બનાવવાની નીચે પ્રમાણે છે. પોટાશીયમ સાઇનાઇડના દ્રાવણમા ચાદીના તારથી એક મોટી જાડી ચાંદીની પ્લેટ લટકાવવામાં આવે છે આ દ્રાવણમા એક પોરસ (છીદ્રાળુ) વાસણ મુકવામા આવે છે. અને તેમા લોખંડનો એક સાફ તુકડો મુકવામાં આવે છે બન્ને વાસણોમાં પાણીની સપાટી સરખી હોની જોઇએ ચાદીની પ્લેટને પછી ૬ સેલની બેટરીના પોઝીટીવ એન્ડથી જોડવામા આવે છે અને લોખડના કકડાને બેટરીના નેગેટીવ તાર સાથે જોડવામાં આવે છે પોટાશીયમ્ સાઇનાઇડના પૃથકકરણથી જે સાઇનોજન છુટો પડે છે તે ચાદીના એનોડ ઉપર કાર્ય કરે છે. અને તેથી સીલ્વર સાઇનાઇડ તૈયાર થાય છે અને પોટાશીયમ સાઇનાઇડના બચેલા ભાગમાં વિદ્રાવ્ય થઇ જાય છે

જે વાસણને પ્લેટ કરવુ હોય તેને પોટાશના ઉકળતા દ્રાવણમાં બોળવામાં આવે છે અને પછી પાણીમા ધોવામા આવે છે આમ કરવાથી તે વાસણ ઉપરની ચીકણાઇ દુર થઇ જાય છે પછી તે વાસણ ઉપરની બીજી અશુદ્ધીઓ દુર કરવામા આવે છે અને તે વાસણ ધાતુના ઉપર આધાર રાખે છે તાંબા, પિતળ અને જર્મન સીલ્વરના વાસણને ગરમ મદ સલ્ફ્યુરીક એસીડ ૧ ભાગ ને ૧૦ ભાગ પાણી અથવા મદ નાઇટ્રીક એસીડમાં બોળવામા આવે છે. પછી પાણીમા ધોઇને તેને સખત ૧·૩૩ સ્પે ગ્રે ના નાઇટ્રીક એસીડમા બોળવામા આવે. છે અને પછી પાણીથી ખુબ ધોવામાં આવે છે આ ક્રીયા કર્યા પછી તે ચીજોને હાથથી અડકવું ન જોઇએ ચાદીના પડ સારી રીતે ચડે તે માટે તે ચીજોને મરક્યુરીના સાઇનાઇડ અથવા પરનાઇટ્રેટના મદ દ્રાવણમા બોળીને પાણીમાં ધોવું જોઇએ અને તુરત પ્લેટ કરવાના પાણીના દ્રાવણમાં નાખવું જોઇએ જો પારો ચઢાવવો ન હોય તો આ ચીજોને એવા પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમાં મુકવા જોઇએ કે જેમા પોટાશીયમ સાઇનાઇડનો અંશ જરૂર કરતા વધારે હોવો જોઇએ તેમાં થોડો વખત મુકી પછી પ્લેટ કરવાના દ્રાવણમાં મુકવું જોઇએ પહેલા દ્રાવણને માટે ૨½ પૌન્ડ પોટાશીયમ સાઇનાઇડ ½ પૌન્ડ સોડીયમ કારબોનેટ ૧૨ તોલા સીલ્વર સાઇનાઇડ અને ૧૦ પૌન્ડ પાણી લેવું જોઇએ. લોખંડ, પોલાદ, સીસુ, જસત અને કલઇના વાસણો ઉપર ચાંદી ચટાવવા પહેલાં તાંબાનું એક પડ ચઢાવવાની જરૂર હોય છે

ફેરવવાથી સેલ્યુલોઝનું પાતળું પડ બાઝી જાય છે. બહુ ચોખ્ખો સેલ્યુલોઝ બનાવવા માટે રૂ, સાફ કરેલું શણ અથવા ફ્લેક્સ અથવા ખેળ આપ્યા વગરના કાગળને મંદ નિમકના તેજાબમાં (હાયડ્રો ક્લોરિક ઍસિડ) નાંખવામાં આવે છે, પછી એને હાયડ્રોક્લોરિક ઍસિડ અને ક્લોરીનના પાણીમાં રાખવામાં આવે છે. પછી એના ઉપર હલકા આલ્કલીનું કાર્ય કરીને અને આલ્કોહોલ, ઇથર અને પાણીથી સાફ કરવામાં આવે છે. આ દ્રાવણોમાં સેલ્યુલોઝ સાથે મળેલી બધી અશુદ્ધીઓ દ્રાવ્ય થઈ જાય છે. સેલ્યુલોઝ ઉપર સઘટ્ટ સલ્ફ્યુરિક (ગંધકનો) ઍસિડ અથવા નિમક (હાયડ્રોક્લોરિક) નો તેજાબ નાંખવાથી સેલ્યુલોઝ બદલાઇને બીજા પદાર્થમાં રૂપાંતર પામે છે અથવા તેજાબમાં ઓગળી જાય છે. સેલ્યુલોઝને હલકા હાયડ્રોક્લોરિક (નિમક) અથવા સલ્ફ્યુરિક (ગંધકના) ઍસિડ સાથે ઉકાળવાથી ગ્રેપ સ્યુગર (Grapo Sugar) તૈયાર થાય છે. એક ભાગ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડમાં, માપથી તેનાથી અડધું પાણી મેળવી તેમાં કાગળ નાખી એક બે મિનિટ સુધી રાખી મુકી પછી કાઢી નાંખી પાણીથી ધોવાથી પાર્ચમેન્ટ પેપર તૈયાર થાય છે. આવા કાગળને પાણીમાં નાખવાથી એના રેષા જુદા

શકાય છે. શાયડીથી શારી પણ શકાય છે. કાનસથી એને સાફ પણ કરી શકાય છે ૭૫°C સુધી ગરમ કરવાથી જેવો ઘાટ જોઇએ તેવો બનાવી શકાય છે. ૧૨૦°C સુધી ગરમ કરવાથી બહુજ નરમ થાય છે. અને પ્રેસમાં દાબી જેવો ઘાટ કરવો હોય તેવો કરી શકાય છે. જે સાંચામાં નાંખવામાં આવે છે તે સાંચાને પણ ગરમ કરવામાં આવે છે. પછી ૧૨૦°C સુધી ગરમ કરેલા સેલ્યુલોઇડને એમાં દબાવવામાં આવે છે. અને જ્યારે તે ઠંડો થાય છે ત્યારે તેનો આકાર જુદો હોય છે. સેલ્યુલોઇડ જો કાપવો હોય તો કાપતી વખતે પાણી નાખવું જોઇએ નહી તો ઘર્ષણથી ગરમી ઉત્પન્ન થઇ આગ થવાનો સંભવ રહે છે. જો એને હથોડાથી ટીપવા જેવું કરવું હોય તો ૪૦°C ગરમ પાણીમાં નાંખી ટીપવાથી તુટી જતો નથી. જો આથી પણ તુટવા માંડે તો જેમાં કપુર ઓગલેજું હોય તેવા સ્પીરીટમાં રાખવામાં આવે છે

સેલ્યુલોઝ કેટલાક પદાર્થોમાં વિદ્રાવ્ય થાય છે એથી એ બીજી ચીજો ઉપર ચડાવી શકાય છે. ૧ ભાગ લાખ ૧ ભાગ કપુરનો સ્પીરીટ, ૩ થી ૪ ભાગ આલ્કોહોલ મેળવીને સારૂં વૉરનિશ બનાવી શકાય છે. કપુરની વાસ કાઢી નાંખવા માટે તૈયાર કરેલા માલને બંધ વાસણમાં રાખવાં નહી.

સેલ્યુલોઇડ બનાવવા માટે કામમાં આવતા કાચા પદાર્થો.

સેલ્યુલોઇડ શુધ્ધ સેલ્યુલોઝ, નાઇટ્રીક એસીડ અને કપુરના સંયોગથી બને છે. સેલ્યુલોઇડ બનાવનારી કંપનીઓનો જથો ઘણોજ થોડો છે. પણ સેલ્યુલોઇડ ખરીદ કરી તેની બીજી ચીજો બનાવનારી કંપનીઓ ઘણી છે. સેલ્યુલોઇડને જાત જાતના દ્રાવકોમાં ઓગાળી એને રંગીન દંડા, પતરાં, પ્લેટબ્લોક ઇત્યાદીના રૂપમાં લાવી શકાય છે.

સેલ્યુલોઝ અને વાયરો ઝાયલીન.

સેલ્યુલોઝ દરેક ઝાડનો મુખ્ય ભાગ છે. ઝાડોના છીદ્રોની દીવાલ સેલ્યુલોઝની બનેલી હોય છે. શુદ્ધ સેલ્યુલોઝની સાથે લાકડાં, ચરબી, રંગ, ગુંદર, એલ્બ્યુમન જેવા પદાર્થો મળેલા હોય છે.

ચીંથરાંમાંથી બનાવેલા કાગળ શુધ્ધ સેલ્યુલોઝ માની શકાય છે. શણ ફ્લેક્સ વગેરેના રેષાઓને શુદ્ધ સેલ્યુલોઝ કહી શકાય.

સેલ્યુલોઝ ઉપર ઘણા સખત રસાયનિક પદાર્થોની અસર થતી નથી. પાણી, આલ્કોહોલ, ઇથર, જાત જાતના તેલ અને હલકા તેજાબો, અને આલ્કલીના દ્રાવણોમાં સેલ્યુલોઝ ઓગળી જતો નથી. સેલ્યુલોઝ ને ઓગાળવા માટે એક માત્ર પદાર્થ છે

કોપર હાયડ્રોક્સાઇડને સંઘટ્ટ એમોનિયામાં દ્રાવ્ય કરવાથી જે દ્રાવણ થાય છે, તેમાં સેલ્યુલોઝ ઓગળી જાય છે. સેલ્યુલોઝને આ દ્રાવણમાં નાખવાથી તે ફુલીને લાહી જેવો થઇ જાય છે. અને પછી થોડા વખતમાં ઓગળીને પુરો થઇ જાય છે. તેને

ફેલાવવાથી મેલ્યુલોઝનું પાનણું પડ બાઝી જાય છે. બહુ ચોખ્ખો સેલ્યુલોઝ બનાવવા માટે રૂ, સાફ કરેલું શણ અથવા ફ્લેક્સ અથવા ખેળ આપ્યા વગરના કાગળને મંદ નિમકના તેજાબમાં (હાયડ્રો ક્લોરિક એસિડ) નાંખવામાં આવે છે; પછી એને હાયડ્રોકલોરિક એસિડ અને કલોરીનના પાણીમાં રાખવામાં આવે છે. પછી એના ઉપર હલકા આલ્કલીનું કાર્ય કરીને અને આલ્કોહોલ, ઇથર અને પાણીથી સાફ કરવામા આવે છે. આ દ્રાવણોમાં મેલ્યુલોઝ સાથે મળેલી બધી અશુદ્ધીઓ દ્રાવ્ય થઈ જાય છે. મેલ્યુલોઝ ઉપર સંઘટ્ટ સલ્ફ્યુરિક (ગંધકનો) એસિડ અથવા નિમક (હાયડ્રોકલોરિક) નો તેજાબ નાંખવાથી મેલ્યુલોઝ બદલાઇને બીજા પદાર્થમાં રૂપાંતર પામે છે. અથવા તેજાબમા ઓગળી જાય છે. સેલ્યુલોઝને હલકા હાયડ્રોક્લોરિક (નિમક) અથવા સલ્ફ્યુરિક (ગંધકના) એસિડ સાથે ઉકાળવાથી ગ્રેપ સ્યુગર (Grape Sugar) તૈયાર થાય છે. એક ભાગ સલ્ફ્યુરિક એસિડમાં, માપથી તેનાથી અડધું પાણી મેળવી તેમા કાગળ નાંખી એક બે મિનિટ સુધી રાખી મુકી પછી કાઢી નાંખી પાણીથી ધોવાથી પાર્ચમેન્ટ પેપર તૈયાર થાય છે. આવા કાગળને પાણીમાં નાખવાથી એના રેષા જુદા થઇ જતા નથી.

સંઘટ્ટ સલ્ફ્યુરિક (ગંધક) અને નાઇટ્રિક (સુરાખારના) ના એસિડ બનેને મેળવીને જો એનુ કાર્ય મેલ્યુલોઝ ઉપર કરવામાં આવે તો નાઇટ્રો મેલ્યુલોઝ તૈયાર થાય છે. આ નવા પદાર્થમાં ગનકોટનનો ગુણ હોય છે. પણ સંઘટ્ટ નાઇટ્રિક એસિડને બદલે જો મંદ નાઇટ્રિક એસિડ અથવા સુરોખાર વાપરવામાં આવે તો નવો બનેલો નાઇટ્રોમેલ્યુલોઝ એની મેળે બળી જતો નથી અને તોપ માફક અવાજ કરતો નથી.

આવી રીતે બનાવેલો નાઇટ્રોમેલ્યુલોઝ જલદીથી બળી જાય છે. આલ્કોહોલ અને ઇથરના દ્રાવણમાં ઓગળી જાય છે. આ દ્રાવણને કોલોડીયન કહેવામાં આવે છે. આવી રીતે બનાવેલા નાઇટ્રોમેલ્યુલોઝને કોલોડીયન કોટન કહે છે

શુધ્ધ સેલ્યુલોઝ બનાવવામાં બહુ ખર્ચ થાય છે. તેથી શુધ્ધ મેલ્યુલોઝ લેવાને બદલે એની વસ્તુ લેવામાં આવે છે કે જેમાં સેલ્યુલોઝ હાજર હોય. રૂ, કાગળ, લિનન (શણ) ને શુધ્ધ શેલ્યુલોઝ બદલે મેલ્યુલોઇડ બનાવવાના કામમાં લેવામાં આવે છે. નાઇટ્રિક (સુરાખારના) એસિડના કાર્યથી નાઇટ્રોસેલ્યુલોઝ તૈયાર થાય છે. સલ્ફ્યુરિક એસિડ (ગંધકનો તેજાબ) નાખવાનો અર્થ એટલોજ છે કે નાઇટ્રિક એસિડના કાર્યથી ઉત્પન્ન થનારૂં પાણીએ શોષી લે કે જેથી કરીને નાઇટ્રિક એસિડ મંદ થઇ જાય નહી.

મેલ્યુલોઝ સિવાય બીજા કેટલાક સેન્દ્રીય પદાર્થ ઉપર નાઇટ્રિક એસિડનું ઉપરના જેવુંજ કાર્ય થાય છે નાઇટ્રિક એસિડમાં OH ગ્રુપ અલગ થઇ જાય છે. અને સેન્દ્રીય પદાર્થમાંથી એક હાયડ્રોજન જુદો પડી $OH + H = H_1O$ અથવા પાણી બને છે. અથવા HNO_3 નાઇટ્રિક એસિડ એમાંથી બચેલો NO_2 અથવા નાઇટ્રોગ્રુપ એ સેન્દ્રીય

પદાર્થમાથી નીકળેલા હાયડ્રોજનના બદલે આવી જાય છે. કોઇ પદાર્થમાં કેટલા નાઇટ્રોગ્રુપ દાખલ થાય છે એનું પ્રમાણ નાઇટ્રિક (સુરાખાર) ના તેજાબની તેજી કાર્ય કરવાનો વખત અને ગરમી ઉપર આધાર રાખે છે. સેલ્યુલોઝમાંથી પાંચ પ્રકારના નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બની શકે છે. કોઇમાં ઓછા અથવા વત્તા નાઇટ્રોગ્રુપ હોય છે. ડાય નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝમાં બે નાઇટ્રોગ્રુપ હોય છે. ટ્રાય નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝમાં ત્રણ નાઇટ્રોગ્રુપ હોય છે. ટ્રેટ્રા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝમાં ચાર નાઇટ્રોગ્રુપ હોય છે. પેન્ટા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝમાં પાંચ નાઇટ્રોગ્રુપ હોય છે. હેક્ઝા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝમાં ૭ નાઇટ્રોગ્રુપ હોય છે. ગન કોટન એ હેક્ઝા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ છે. બાકી બીજા કોલોડીયન કોટન છે. જે ઇથર અને આલ્કો હોલમાં દ્રાવ્ય થાય છે કોઇ ખાસ નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બનાવવા માટે ખાસખાસ વાતો ઉપર ધ્યાન રાખવું પડે છે.

પણ એક જાતનો નાઇટ્રોસેલ્યુલોઝ બનાવતી વખતે તેની સાથે બીજા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝનો થોડો ભાગ તૈયાર થાય છે. બજારૂ ગનકોટનમાં કોલોડીયન સૂતર મળેલો હોય છે. કોલોડીયન સૂતરમાં ઘણો ભાગ ટેટ્રાનાઇટ્રો સેલ્યુલોઝનો હોય છે. વળી તેમાં ટ્રાઇનાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ વગેરે મળેલા હોય છે.

જાત જાતના નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બનાવવાની રીત નીચે આપેલી છે.

હેક્ઝ નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બનાવવાની રીત.

સંઘટ્ટ નાઇટ્રિક એસિડ (વિ. ગુ. ૧.૫) અને શુદ્ધ સલ્ફ્યુરિક એસિડ ૬૬°Bé નો લઇને બન્નેનું મિશ્રણ તૈયાર કરવામાં આવે છે. પછી આ મિશ્ર એસિડનું કાર્ય ૨ ઇત્યાદી ઉપર કરવામાં આવે છે. માપથી ૩ ભાગ નાઇટ્રિક એસિડ (વી. ગુ. ૧.૫૧૭), અને એક ભાગ સલ્ફ્યુરિક એસિડ (૧.૮૪ વી. ગુ.) વાપરી શકાય છે. અથવા માપથી ત્રણ ભાગ સલ્ફ્યુરિક એસિડ (૧.૮૪૫ વી. ગુ.) અને ૧ ભાગ નાઇટ્રિક એસિડ (૧.૫ વિ. ગુ.) વાપરી શકાય છે. એવી રીતે ગનકોટન તૈયાર કરી શકાય છે. એની વધારે હકીકત આગળ આપેલી છે.

પેન્ટા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ.

આ બનાવવા માટે બહુ સંઘટ્ટ તેજાબોનું કાર્ય નીચા ઉષ્ણમાન પર કરવું જોઇએ. સલ્ફ્યુરિક એસિડનું પ્રમાણ વધારે હોવાથી એ જલદી બને છે. પણ એમાં હેક્ઝ અને ટેટ્રા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ મળેલા હોય છે. સાધારણ રીતે જો શુદ્ધ પેન્ટા નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ બનાવવો હોય તો બજાર કોલોડીયન ઉનને ગરમ નાઇટ્રિક એસિડમાં દ્રાવ્ય કરવામાં આવે છે પછી એમાં સલ્ફ્યુરિક એસિડ નાંખીને નિપાત પાડવામાં આવે છે. કામ કરતી વખતે વાસણની ચારે બાજુએ બરફ રાખવો જોઇએ. ૧.૪ વી ગુ. વાળા નાઇટ્રિક એસિડમાં ૪૦ થી ૬૦°C ગરમી ઉપર કોલોડિયન ઉન નાંખવામાં

જંગલી રેશમ.

ચીન, જાપાન, હીંદુસ્થાન કે જે ખરા રેશમના કીડાનો સ્વદેશ છે, ત્યાં એક બીજી જાતના કીડા થાય છે. એ કીડાની ઉત્પત્તિ અને જીંદગી ગુજારવાની રીત રેશમના કીડાના જેવી હોય છે. એ કીડામાથી પણ ખરા રેશમને મળતું રેશમ નીકળે છે. પણ તેનો બહારનો દેખાવ અને રસાયનીક પ્રતીકારકો સાથેની વર્તણુંક ખરા રેશમ કરતાં જુદાજ પ્રકારની હોય છે. જંગલી રેશમનો ઉપયોગ વેલવેટ (મખમલ) જેવા કપડાં બનાવવામા થાય છે.

જંગલી રેશમના ફાયદા, નીચે પ્રમાણે છે.

એના રેસા વધારે જાડા હોવાથી વધારે ટકાઉ હોય છે. એ ઘણું મોંઘુ મળે છે. પેદાશ પણ ઘણી થાય છે. તેમ તેને ઉછેરવામાં મહેનત કરવી પડતી નથી. પણ ખુલ્લી હવામાં તેને ઝાડ ઉપર કોશેટા કાતે છે. એ કોશેટા મોટા હોય છે. ને તેમાથી ઘણુ રેશમ નીકળે છે.

ગેર ફાયદા.

એ કોશેટા નીયમીત રીતે કાંતેલા નથી. કોશેટામાથી જે રેશમ નીકળે છે તે ઘેરા રંગવાળું હોય છે. અને તેથી તેને બ્લીચ કરતાં ઘણી મુસ્કેલી પડે છે આ કારણથી જંગલી રેશમ ઘણું ખરૂં રંગ્યા વગરજ તેની સ્વાભાવીક સ્થીતીમાં કાતવામા અને વણવામા આવે છે

જંગલી રેશમની મુખ્ય જાતો નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) **એન્થીરીઆ મીલીટા.** આ કીડા હિંદુસ્તાનમાં થાય છે. અને એમાથી ઘણું કીમતી જંગલી રેશમ નીકળે છે. અને તેને તુસા અથવા તસર સીલ્ક કહે છે

(૨) **એરીયા સીલ્ક** આ કીડા પણ હીંદુસ્તાનમાં સર્વ ઠેકાણે થાય છે. અને એમાથી નીકળેલું રેશમ સર્વ હીંદુસ્થાનમાં વપરાય છે. એ એરીઆ સીલ્કને ઘણુ મળતું છે. પણું તેના કરતાં વધારે સુંદરને લગભગ ધોળું હોય છે. તેથી એનો ખપ વધનો જાય છે આ રેશમ એશીયાના ઉષ્ણ દેશોમાં અને ઉતર તથા દક્ષીણ અમેરીકામા થાય છે. મુગામીંડ આ રેશમ ધોળા અથવા બદામી રંગનુ હોય છે.

(૪) ચેમેમાયસીલ્ક આ રેશમ જાપાનમા થાય છે. એ ઘણું સુંદર ફીક્કા લીલા પીળા રંગનુ ખરા રેશમને મળતું હોય છે. અને તેથી એ ઘણું કીમતી ગણાય છે.

ગી મીંક અથવા બાયસસસીલ્ક આ રેષાના બહારનો દેખાવ અને રસાયનીક ધર્મો ખરા રેશમને ઘણા મળતા છે. તે મીમીલી, સીબીનીયા, કોરસીકાનાં એક જાતના

જીવડામાંથી બને છે. આ જીવડાં દરીઆઇ તળીએ આવેલા ખડકો ઉપર ચોંટી રહેવા માટે એક લાંબો રેશમ જેવો દોરડો બનાવે છે. એ દોરાનો રંગ સોનેરી બદામી હોય છે. તે ઘણો ચળકતો નરમ ટકાઉ અને સ્થીતીસ્થાપક હોય છે. અગાઉના વખતમા તેમને જ્યાબંધ એકઠા કરવામાં આવતા હતા અને ઘણા કીમતી ગણાયા હતા. પણ એમને દરીઆને તલીએથી એકઠા કરવાનુ કામ ઘણું મુસ્કેલ હોવાથી હાલ તે ઘણા વપરાતા નથી. આ રેષાને બીજા બધા રેશમના રેષામાં તફાવત એ છે કે આ રેષા ઉપર ઍસીડ, આ'કલી, અથવા એમાનાયેકલ કૉપર ઓક્ષાઇડનું કાર્ય કરવાથી તેઓ ઓગળી જતા નથી. માત્ર ફુલે છે.

આ બધી જાતના જગલી રેશમમાં તુસા અથવા તસરસીલ્ક ઘણુ અગત્યનુ છે તેથી એનું નીચે પ્રમાણે વર્ણન કરવામા આવે છે

તસર અથવા તુસાસીલ્ક. સઘળી જાતના જગલી રેશમમાં આ રેશમ ઘણુ અગત્યનું છે. આ રેશમના પતંગીઆ આખા હીંદુસ્થાનમાં દક્ષીણ ચીનમા થાય છે અને એ બન્ને દેશોમાથી યુરોપ ખાતે ઘણું ચઢાવવામાં આવે છે. અગાઉના વખતમા આ રેશમ ઘણું પ્રખ્યાત નહોતું પણ હાલમાં એનો ઉપયોગ ઘણો થાય છે.

હીંદુસ્તાનનું તસર રેશમ એ એન્થીરીઆ મીલટા માંથી બને છે. અને ચીનાઇ તસર રેશમ એન્થેરીઆ પસીક્ષમાંથી બને છે. એ બન્ને જાતના રેષાના રસાયનીક અને સ્વાભાવીક ધર્મોમાં ઘણો જાણવા જેવો તફાવત નથી.

હીંદુસ્થાનમાં તસર રેશમના કીડા ઘણા પ્રાચીન કાળથી નીયમીત રીતે ઉછેરવામા આવે છે. એ ઉદ્યોગ કરનારાઓની ખાસ જાતી છે. અને કીડા ઉછેરવાના વખતમા કેટલીક ધર્મની ક્રીયાઓ કરવામાં આવે છે., હીંદુધર્મમાં એમ માનેલું છે કે તસરના પતંગીઆમાં મહાદેવનો વાસ છે અને તેથી તેને ઉછેરવાનો ધંધો કરનારા તેમને ઉછેરવાના વખતમાં અને તેઓ કોસેટા કાંતતા હોય તે વખતમાં માંસ મદીરનો ત્યાગ કરે છે. ધોવાનું તથા મૂંડન કરાવવાનું પણ છોડી દેછે.

તસરના કોસેટા ઝાડની ડાળી ઉપર ચોંટી રહે છે. ત્યાંથી ઉતારી લાવી ઉકેલવામાં આવે છે. ચીનાઇ તસર ઘેરા રંગનું અને ચલકાટી તથા સુંદરતામાં હીંદુસ્તાની કરતા ઉતરતા પ્રકારનું હોય છે.

અને કોઇ વખત હીંદુસ્તાનના તસર રેશમમાં તેનો ભેગ કરવામાં આવે છે. બજારમાં એ આંટીઓના રૂપમાં આવે છે. અને વેચાય છે. પણ કાંતેલુ રેશમ એના કરતાં વધારે જાવામાં આવે છે. એનો રંગ હંમેશા બદામી હોય છે. અને સામાન્ય રેશમ કરતાં એ વધારે કડક હોય છે. તેથી કરીને તેનો મુખ્ય ઉપયોગ રૂવાંટી વાળા કપડાં બનાવવામાં થાય છે.

કાચા તસર રેશમને સુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જોવાથી તે ચપટા બેવડા તંતુઓનું બનેલું છે અને તેના ઉપર કાપા પડેલા હોય તેમ દેખાય છે. અને સુનરના રેષાની માફક તેમાં આમળા હોય છે. તેથી એ રેષા રૂના જેવા દેખાય છે. ફેર માત્ર એટલોજ કે આ રેષા વધારે ચળકતા અને પાર દર્શક હોય છે. એસીડ અને આલ્કલી સાથેની વર્તણુંક ખરા રેશમને લગભગ મળતી છે. પરંતુ ખરા રેશમ કરતાં આ રેશમ તેમનું કાર્ય વધારે ખમી શકે છે. વળી ખરા રેશમ અને તસર રેશમની રસાયનીક રચનામાં પણ ફેર છે. ખરા રેશમ કરતાં તસર રેશમમાં કાર્બન ઓછો હોય છે. નાઇટ્રોજન ઘણો ઓછો હોય છે. પણ ઑક્સીજન વધારે હોય છે હાયડ્રોજન લગભગ બન્નેમાં સરખો હોય છે. તસર રેશમની આલ્કલી સાથે વર્તણુંક ૧૦ ટકા કૉસ્ટીક સોડાના દ્રાવણમાં ખરૂં રેશમ તરત ઓગળી જાય છે. પણ તસર રેશમને ઓગળતાં ઘણોજ વખત લાગે છે. આ કાર્યથી ખરૂં રેશમ અને તસર રેશમ ઓળખાય છે.

તસર રેશમ ઉપર એસીડોની અસર સખ્ત હાયડ્રોક્લોરીક એસીડમાં ખરૂં રેશમ તરત ઓગળી જાય છે. કે જેનું વિ. ગુ. ૧.૧૬ હોય છે. પણ તસર રેશમને ૪૮ કલાક સુધી રાખવાથી ઘણું થોડુંજ ઓગળે છે. વળી ઝીન્ક ક્લોરાઇડના દ્રાવણમાં ખરૂં રેશમ તરત અને પુરેપુરૂં મળી જાય છે અને તસર રેશમ ઓગળતાં ઘણો વખત લાગે છે. તોપણ પુરેપુરૂં ઓગળતું નથી. ક્રોમિકએસિડથી પણ ખરૂં રેશમ નગ્ન ઓગળી જાય છે. તસર રેશમ ઉપર ધીમે ધીમે અસર થાય છે. તસર રેશમમાં અશુદ્ધ પદાર્થો ઘણા રહેલા છે. તસર રેશમ ઉપર અલ્કલી અને એસીડોનું વારંવાર કાર્ય કરવાથી પણ તેનામાં પીળાશ પડતો બદામી રંગ હોય છે. તેથી આ રેશમને રંગવાની ઘણી હરકત પડે છે તેનું કારણ એમ છે કે એ રેષામાં રંગના દ્રાવણો સહેલાઇથી પ્રવેશ કરી શકતા નથી. વળી ખરા રેશમ કરતાં આ રેષાઓ ચપટા હોવાથી તેમના ઉપર પ્રકાશનું પરાવર્તન કરવાથી જુદાજ અંશને ખુણે થાય છે. તેથી કરીને તેઓ ખરા રેશમ જેટલા ચળકતા હોતા નથી અને તેમને ગમે તેવા સારા રંગથી રંગ્યા હોય તોપણ તેમનો દેખાવ ખરા રેશમ જેવો દેખાતો નથી બીજા બધા જંગલી રેશમના ધર્મો તસર રેશમના જેવાજ છે.

લીનન.

ફ્લૅક્સ નામના છોડવામાંથી એ નીકળે છે. અને સામાન્ય રતુવાળા દેશોમાં થાય છે. ફ્લૅક્સના રેષાઓ થડના લાકડાના ભાગ સાથે બહુ જોડાયલા હોય છે તેથી તેને દુર કરવામાં કેટલીક ક્રીયા કરવામાં આવે છે. પહેલી ક્રીયાને રેટીંનની ક્રીયા કહે છે. ફરમેનટેશન (અભિષવ) ની ક્રીયા થવાથી રેષાઓ જુદા પડે છે અને આ ક્રીયાને રેટીંગ કહે છે. રેટીંગની ક્રીયા સારી રીતે કરવામાં આવે છે.

(૧) પાણીમાં કે જેમાંથી પાણી વહી શકે નહી તેમાં બોળવાથી જેમકે તળાવ વિગેરેમાં બોળવાથી (૨) વહેતા પાણીમાં બોળવાથી (૩) ખેતરમાં રાખી મુકવાથી કે જેમાં ઝાકળનું પાણી પડવાથી (૪) કૃત્રિમ રીતોથી થાય છે.

રૂશિયા અને આર્યલેંન્ડમાં પહેલી રીત વપરાય છે. ખાડા વીગેરેમાં પાણી ભરીને ફ્લૅક્સને ડુબાવી રાખવામાં આવે છે તેથી તેમાંના કેટલાક સેન્દ્રીય પદાર્થો સડવા લાગે છે. અને તેમાંથી ખરાબ ગંધ નીકળે છે. જો તેને બહુ વાર રાખી મુકવામાં આવે તે રેષા સડી જવાનો ભય રહે છે. આ કામમાં વપરાતુ પાણી નરમ હોવું જોઇએ. પછી ફ્લૅક્સને કાઢીને એક અઠવાડીયા સુધી હવામાં રાખી મુકવામાં આવે છે. આ રીતથી સાફ કરેલા ફ્લૅક્સનો રંગ કાળો હોય છે. બીજી રીત ફ્રાન્સ, બેલજીયમ અને હોલાંડમાં વપરાય છે. ફ્લૅક્સને મોટા લાકડાના ફ્રેમમાં મુકી વહેતા પાણીમાં મુકવામાં આવે છે. કેટલાક દિવસ પછી કાઢી મુકવી ફરીથી એનીએ ક્રીયા કરવામાં આવે છે. આ રીતથી કરવામાં ૧૦ થી ૨૦ દીવસ લાગે છે. આ રીતે તૈયાર કરેલા ફ્લૅક્સનો રંગ હલકો હોય છે.

ત્રીજી રીત ફ્લૅક્સને ૧૦ થી ૧૨ અઠવાડીયા સુધી ભીજવી ખેતરમાં રાખવાથી તૈયાર થાય છે. આ ક્રીયા રૂશીયા અને જરમનીમાં થાય છે.

કૃત્રીમ ક્રીયાઓમાંથી એક ક્રીયા એવી છે કે ફ્લેક્સને એક કલાક સુધી સલ્ફયુરીક એસીડના ઘણા નીર્બળ પાણીમાં મુકી ૧૦૦° C સુધી તેને ગરમ કરે છે. પછી તેને ગરમ સોડાના દ્રાવણમાં નાંખે છે કૃત્રીમ રીતોમાંથી કોઇપણ રીતઘણી સારી માલુમ પડેલી નથી.

રેટીંગની ક્રીયા કર્યા પછી શણના રેષાઓ ઉપર કેટલીક યાંત્રીક ક્રીયાઓ કરવામાં આવે છે કે જેમનો હેતુ રેષાઓને લાકડાવાળા ભાગોથી છુટા પાડવાનો છે.

આમાંની પહેલી ક્રીયા બ્રેકીંગના નામથી ઓળખાય છે. કે જેથી કરીને લાકડાવાળા ભાગ ભાગી જઇને છુટા પડે છે અને ત્યાર પછીની ક્રીયામાં બહાર નીકળી જાય છે આ ક્રીયા હાથથી અગર યંત્રની મદદથી કરી શકાય છે.

ત્યાર પછીની સ્કચીંગના નામથી ઓળખાય છે. આ ક્રીયાથી છુટા પડેલા લાકડા બહાર નીકળી જાય છે અને આ ક્રીયા પણ હાથથી તેમજ યંત્રથી કરવામાં આવે છે.

હવે રેષાઓને ઓપવાની ક્રીયા કરવામાં આવે છે અને તેથી કરીને રેષાઓ એકબીજાને સમાંતર થાય છે. આ ક્રીયા કરવા માટે રેષાઓને જાડા દાંતની કાંસકીઓથી ઓળવામાં આવે છે અને પછી એક પછી એક ઝીણી કાંસકીઓમાંથી પસાર કરીને ઘણા ઝીણા રેષાઓ કહાડવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે ઓપીને સમાંતર કરેલા રેષાઓને ફ્લૅક્સ લાઇન એ નામ આપવામાં આવેલું છે અને જે કચરો નીકળે તેને ટો Tow કહે છે. એનો ઉપયોગ કાગળ બનાવવામાં કારખાનાની અંદર કરવામાં આવે છે.

શણના રેશાઓની રચના—આ રેષાઓ રૂના રેષાઓની માફક સેલ્યુલોઝનાજ બનેલા હોય છે માત્ર તેમના સ્વભાવિક ધર્મો જુદા હોય છે. આ રેષાઓ ઝીણા ઝીણા ઘણા રેષાઓ એકબીજા સાથે ચોંટીને થયેલા હોય છે. સુક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં એમનો આકાર લાંબી નળીઓના જેવો દેખાય છે અને તેમનો ઉપરનો છેડો પાતળો અને બંધ હોય છે.

શણના દોરાના નંબર.—આ રેષાઓના નંબર એક પૌન્ડમાં જેટલી લીઝ અથવા આંટીઓ હોય તેની સંખ્યા દેખાડેછે. એક લીઝ ૩૦૦ વારનો હોય છે એટલે કે એક પૌન્ડમાં ૩૦૦ વાર લાંબી જેટલી આંટીઓ હોય તેટલો તે દોરાનો નંબર કહેવાય.

Chemicals used in dyeing and bleachi.ng

ટૅનિન પદાર્થો.

ટેનીનએ એવા પદાર્થો છે કે તેઓ કાચા ચામડાં સાથે સંયોગ પામીને પાકું ચામડું બનાવે છે. તેમજ તેઓ સ્વાદે તુરા હોય છે. લીટમસ ઉપર ઘણુંજ નીર્બંધ એસીડ કાર્ય બનાવે છે. આલ્બુમીન છલેટીનના દ્રાવણોમાં એ પદાર્થોથી નીપાત આવે છે. તેમજ ફેરીક એસીટેટ સાથે સંયોગ પામીને બ્લુબ્લૅક અથવા લીલો રંગ ઉત્પન્ન કરે છે. આમાંનો એક અથવા વધારે ગુણ સઘળા ટેનીન પદાર્થોમાં રહેલો છે.

જે ટેનીન પદાર્થો ફેરીક એસીટેટો સાથે સંયોગ પામીને બ્લુબ્લેક રંગ બનાવે છે. તે સઘળા પાયરોગેલોલ (ગૅલીક એસીડ) માંથી બનાવવામાં આવે છે. અને જે લીલો રંગ ઉત્પન્ન કરે છે. તે કેટેચોલમાંથી બનાવવામાં આવે છે. બધા ટૅનીન પદાર્થો સેન્દ્રીય એસીડ છે. આ સઘળા પદાર્થોમાં અસ્ફટીક રૂપમાં હોય છે. તેમનો સ્વાદ તુરો હોય છે. એ આલ્કોહોલમાં પાણીમાં તેમજ આલ્કોહોલ અને ઇથરના મીશ્રણમાં પીદ્રાવ્ય છે. પરંતુ એકલા ઇથરમાં તથા કારબન ડાયસલ્ફાયડ ક્લોરોફોર્મ, પેટ્રોલીયમ અને બેન્ઝીનમાં અનીદ્રાવ્ય છે. કેટલીક ભારે ધાતુઓ જેવી કે એલ્યુમીનયમ, ત્રાંબુ, કલાઈ, ક્રોમીયમ, લોખંડ, સીસું અને જસતના એસીટેટો અને ટારટર એમેટીક સ્ટૅનસ અને સ્ટૅનીક ક્ષારો સાથે આ પદાર્થો સંયોગ પામી અવીદ્રાવ્ય નીપાત લાવે છે. અને એ ધાતુઓના સલ્ફેટો, ક્લોરાઇડો અને નાઇટ્રેટો સાથે મળવાથી નીપાત આવતો નથી. તેમાં કેટલાએક સેન્દ્રીયજ જેવા કે હબેઝીક રંગો સાથે પણ નીપાત આવે છે અને તે નીપાન પાણીમાં અવીદ્રાવ્ય છે. વળી ટૅનીન પદાર્થો એ ઘણા બલવાન વીદાહક પદાર્થો છે વળી આ પદાર્થોમાં ઑક્ષીજન ચુસવાની ઘણીજ મોટી શકતી છે.

ઉપયોગ—આ પદાર્થોનો ઉપયોગ ચામડાં પકવવામાં, રંગવામાં, છાપવામાં અને દવામાં કરાય છે. વળી પાયરોગૅનોલ શાહી અને રંગો બનાવવામાં પણ તેનો ઉપયોગ થાય છે. રંગવામાં આ પદાર્થો વાપરવાનું કારણ એ છે કે તેઓ સુતર શણ રેશમ ચુસાઇ જાય છે. આ રેષામાં પ્રવેશ કર્યા પછી તેનીને બેઝીક રંગો સાથે સંયોગ અને પામીને અવીદ્રાવ્ય લેક બને છે ઉનને માટે આ પદાર્થો કામના નથી.

ટૅનીન પદાર્થોમાં નીચેના પદાર્થો આવે છે.

(1) Catechol or Pyrocatechin. $C_6H_4(OH)_2$ કેટૅચોલ અથવા પાયરોકેટેચીનઃ—આ પદાર્થ ફેરીક એસીટેટ સાથે મળીને લીલો રંગ ઉત્પન્ન કરે છે એ ધોળા સ્ફટીક રૂપમાં હોય છે. પાણી ઇથર અને આલ્કોહોલમાં ઘણોજ ઓગળે છે.

(3) Protocatechuic Acid પ્રોટોકેટેચ્યુઇક એસિડ.

આ પદાર્થ ઉપરના પદાર્થને મળતો છે.

Pyrogallol or Pyorgallic Acid પાયરોગૅલોલ (પાયરોગૅલીક એસિડ)

આ પદાર્થો ગૅલીક એસિડનું નાશકારક ઉદગમન કરવાથી બને છે એના ધોળા પતરી જેવા સ્ફટીકો હોય છે તે પાણી ઇથર આલ્કોહોલમા દ્રાવ્ય છે. ફેરીકક્ષારોથી બ્લુ'લેક રંગ થાય છે. એ રંગ સખત રીડયુસીંગ એજન્ટ છે. આ એસિડના અલ્કલાઇન દ્રાવણોમાં ઑક્ષીજન ચુસવાની શક્તિ ઘણી જબરજસ્ત છે. તેથી કોઇપણ પદાર્થમા ઓક્ષીજન કેટલો છે તે નક્કી કરવા સારૂ તેનો ઉપયોગ થાય છે. વળી ફોટોગ્રાફીમા તે ડેવેલપ તરીકે વપરાય છે. જે ટેનીન પદાર્થોનો ફેરીક ક્ષારોથી બ્લુબ્લેક રંગ થાય છે તે સઘળા પાયરોગૅલોલમાંથી બનાવવામા આવે છે. કેટલાએક રગો જેવા કે ગૅલીન, મેરૂલીન વગેરે પણ એમાથી બને છે.

(4) Phloroglucol or Phloroglucin (ફ્લોરોગ્લુકોલ, ફ્લોરોગ્લુસીન) આ પદાર્થ પાયરોગૅલોલનો આયસોમેટીક છે કાથો અને બીજા ટૅનીન પદાર્થોને કૉસ્ટીક સોડા સાથે પીગાળવાથી આ પદાર્થ બને છે, એના સ્ફટીકો હોય છે. તે પાણી આલ્કોહોલ અને ઇથરમાં દ્રાવ્ય છે. એનો ઘણો મીઠો સ્વાદ હોય છે ફેરીકક્લોરાઇડથી ઘેરો જાંબલી રગ થાય છે ધાતુના ક્ષારોથી નીપાત આવતો નથી એ પણ ઓક્ષીજન ઘણી ઝડપથી ચુસી લે છે.

(5 , Gallic Acid or Trioxybenzoic Acid ગૅલીક એસિડ (ટ્રાય ઓક્ષીબેન્ઝોઈક એસીડ.)

માયફળનો ભુકો કરી તેને પાણીમાં કોવડાવી અથવા નીર્મળ સલ્ફ્યુરીક એસિડ સાથે ટૅનીક ઍસિડને ઉકાળવાથી ગૅલીક ઍસીડ બને છે. વળી માયફળ સુચક અને બીજા ટેનીન પદાર્થોમા ગેલીક ઍસિડ રહેલો છે. તેના ચળકાતીવાળા સ્ફટીકો હોયછે. તેમાથી ૧૦૦°c કરતાં વધારે ઉષ્ણમાને સ્ફટીકી ભવનનુ પાણી ઉડી જાય છે. અને તે ૧૩૦ ભાગ અને ૩ ભાગ ઉકળના પાણીમાં ઓગળે છે સાધારણ ઉષ્ણગમાને ૧૦૦ ભાગ એબ્સોલ્યુટ આલ્કોહોલમાં ૨૮ ભાગ ઓગળે છે. ૧૦૦ ભાગ ઇથરમાં ૨½ ભાગ ગૅલીક એસીડ ઓગળે છે. એના જળ દ્રાવણનો સ્વાદ તુરો અને લગાર ખારો હોય છે આ મોનોબેઝીક એસિડ છે. એના આલ્કલાઇન ગૅલેટ ક્ષારો ઘણા સ્થીર છે. પરતુ તેમનુ દ્રાવણ હવામાંના ઑક્ષીજનને ઘણી ઝડપથી ચુસે છે. ને બદામી રંગનો થઇ જાય છે. ફેરીકક્લોરાઇડથી ઘણો ભુરો નીપાત આવે છે ને તે વધારેના ફેરીકક્લોરાઇડમાં ઓગળી લીલા રંગનો થાય છે. ફેરમસલ્ફેટથી થોડો નીપાત આવે છે. ને તેને હવામાં ખુલ્લો મુકીએ તો દ્રાવણ ચળકના બ્લુરંગનું થાય છે. ગેલીક એસીડ પણ રીડયુસીંગ

એજન્ટ છે. તેથી પોટાશીયમ પરમેન્ગનેટના એસીડ દ્રાવણનું એનાથી પૃથકરણ થાય છે. ટૅનિક ઍસિડ સાથે સરખાવતાં ગૅલીક ઍસિડથી આલ્બુમીન, છલૅટીન, સેન્દ્રીપબેઝ, અને સ્ટાર્ચના દ્રાવણોમાં નીપાન આવતો નથી. પણ બાવળના ગુંદરના દ્રાવણમાં નીપાન આવે છે. એનામાં ચામડું પકવવાનો ધર્મ નથી. સુતરના રેષાથી આ એસીડ ચુસાતો પણ નથી. એનો ઉપયોગ દવામાં, વાળ કાળા કરવામાં, રંગો બનાવવામાં ફેટિગ્રાફીમાં અને ગૅલેસાયેનીન, ગેલીન વગેરે પાસના રંગો બનાવવામાં થાય છે.

(6) Ellagic Acid ઇલેજીક એસિડ આ પદાર્થ હરડાંબેડાં, બાવળની છાલ અને બીજા છોડવાઓમાં રહેલો છે. એ એસીડ પાણી અને આલ્કોહોલમાં થોડો ઓગળે છે. ઇથરમાં અદ્રાવ્ય છે. એને સ્વાદ અને વાસ નથી. ફેરીક ક્લોરાઇથી પ્રથમ લીલો અને પછી બ્લુબ્લેક રંગ થાય છે.

(7) Phlobaphenes ફ્લોબેફીન્સ-આ જુદી જુદી ટૅનીક ઍસિડના એનહાઈડ્રાઇડો છે ઝાડોની છાલોમાં આ પદાર્થ રહેલો છે. એ પાણી, ઇથર, આલ્કોહોલ, અલ્કલાઈન અને અલ્કલાઇનક ારબોનેટસમાં ઘણાજ થોડા ઓગળે છે. એ પાણી, ઇથર, આલ્કોહોલમાં, અલ્કલાઇન અને અલ્કલાઇન કારબોનેટસમાં ઘણોજ થોડા ઓગળે છે. આ પદાર્થના ધર્મ ટૅનીક ઍસિડના જેવાજ એટલે ફેરીક ક્ષારોથી રંગીન નીપાત આવે છે. છલેટીનથી પણ નીપાત આવે છે. કાચાં ચામડાંને પાકું ચામડું બનાવે છે.

(8) Tannic Acid ટૅનીક એસીડ એ ઘણા ટેનીન પદાર્થોમાં રહેલો છે તેમાં માયફળ અને સુમકમાં પુષ્કળ રહેલો છે માયફળમાં ટૅનીક ઍસીડ ૬૦ થી ૭૦ ટકા સુધી રહેલો છે તેથી તેમાંથી ટૅનીક એસીડ બનાવવામાં આવે છે ટેનીક એસિડ જે ભાગમાં હોય છેતે ભાગને ફુટો પાડી ગરમીથી પાણી ઉરાડી દેવામાં આવે છે અને પાછળ ટૅનીક એસીડ પડ્યો છે રહે છે. અને વધારે સારો હલકો ભુકો બનાવવાને માટે એનો જે જાડો રસ નીકળે છે તેમાં આલ્કોહોલમ અને ઇથર મીશ્ર કરી સાધારણ ઉષ્ણમાને તેનું ઑષ્પી ભવન કરવામાં આવે છે. આથી કરીને જે વરાળ નીકળે છે તેથી એસીડનો ભુકો થઈને હલકો ભુકો થાય છે. કારણ કે તે એવી જાતની એસિડ પાણીથી ઘણી જલદીથી વીદ્રાવ્ય થતી હોવાથી વધારે કીમતી ગણાય છે.

ટૅનીક ઍસીડ રંગ વગરનો, અસ્ફટીક રૂપ ભુકો અથવા રીકાં પીળાશ પડતા રંગની પત્રીમાં હોય છે એનો સ્વાદ ઘણોજ તુરો હોય છે. પ્રકાશમાં રાખવાથી તે પીળાશ પડતો જાય છે. અને ગરમ કરવાથી કાળો પડી જાય છે એને ૨૬૫°C સુધી ગરમ કરવાથી પૃથકકરણ થઇ પાયરોગૅલોલ અને મેટાગૅલીક એસીડ બનેછે ટૅનીક એસીડ એનાથી ૭ ગણા પાણીમાં ઓગળે છે. (ઠંડામાં) ગરમ પાણીમાં વધારે ઓગળે છે. નીર્જળ આલ્કોહોલમાં તરતજ ઓગળે છે. પરંતુ એબસોલ્યુટ આલ્કોહોલમાં ઘણોજ થોડો ઓગળે છે ઇથર કાર્બનબાય સલ્ફાઇડ, ક્લોરોફાર્મ, પેટ્રોલીયમ બેન્ઝીનમાં અવીદ્રાવ્ય છે પણ ગ્લીસરીનમાં તરત ઓગળી જાય છે ટૅનીક એસીડ એ નીર્જળ મોનોબે-

ઝીક એસીડ છે. તે પણ એસીડ છે. તે પણ અલ્કલાઇયિ કારબોનેટમોનું પૃથકકરણ કરેછે.

ફેરીક કલોરાઇડના દ્રાવણથી જનુ ભ્લેક રંગ થાય છે અને થોડા વખત પછી નીપાત આવે છે અને ઘણાજ નીર્બળ સલ્ફ્યુરીક એસીડમાં ઉકાળવાથી તેમજ કોરટીક અલ્કલીથી અને અલ્કલાઇન કારબોનેટમાં ઉકાળવાથી એમાનું પાણી જતું રહે છે અને ઑફલાર્કરેડ (નામનો ફ્લેબેફીન) બને છે. જે બદામી રાતા રંગનો અને પાણીમાં અવીદ્રાવ્ય રંગ બને છે પરંતુ ક્ષાર સીટેનીક એસીડમાં ઓગળે છે એનામાં ચામડાં પકવવાનો ધર્મ છે. રંગવામા એ પદાર્થ વપરાતો નથી

Catechutannic Acid and Mimotannic Acid.

કેટેચ્યુટેનીક એસીડ અને મીમોટેનીક એસીડ આ બે પદાર્થ એકજ છે. અને તે કાથામાંથી મેળવાય છે. તે ટેનીક એસીડને મળતા છે. પરંતુ નીચેની બાબતોમા તેનાથી તેઓ જુદા પડે છે

ફેરીક ક્ષારોથી કાળાશ પડતો લીલો નીપાત આવે છે. ફેરસ ક્ષારોથી કાઇપણ કાર્ય થતું નથી. કોપર સલ્ફેટથી નીપાત આવે છે એન્ટીમનીના ક્ષારોથી નીપાત આવતો નથી. આ એસીડ પાણીમાં અને આલ્કોહોલમાં વીદ્રાવ્ય છે. ઇથરમાં અદ્રાવ્ય છે એનો ઘેરો રતાશ પડતો બદામી રંગનો ભુકો હોય છે.

એના દ્રાવણમાં સલ્ફ્યુરીક એસીડ આલ્બુમીન અને જીલેટીનથી નીપાત આવે છે.

રેશમ ઉપર ટેનીક એસિડનો ઘણો ખરો તો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. રેશમ મજબુત બનાવવા માટે અને વજન વધારવા માટે આ પદાર્થ વપરાય છે. એવું માલમ પડયુ છે. કે ટેનીન પદાર્થો ચામડાં ઉપર જે કાર્ય કરે છે. તેવુંજ કાર્ય તેઓ રેશમ ઉપર કરે છે. રેશમ ઉપર ફીક્કા શેડ રંગવા માટે ટેનીક એસિડના અથવા માયફળના સત્વદ્રાવણમાં દબાડવામાં આવે છે.

એ પામ ૪૦°C થી ૫૦°C. ઉષ્ણુમાને અપાય છે. કારણકે એથી ઉચા ઉષ્ણુમાને (૬૦°C) ટૅનીનનું ક ઑક્ષીડેશન થઈ જાય છે આ પ્રમણે રેશમ ઉપર એક પછી એક ફેરીક ક્ષાર અને ટૅનીનનો વારાફરતી પાસ આપી રેશમનું વજન ૨૦૦ ટકા સુધી વધારી શકાય છે.

જે રેશમને પરમીયન બ્લુ થી રંગ્યુ હોય તેનું પણ વજન વધારવાથી ટૅનીનનો ઉપયોગ થાય છે. અને એ વખતે ટૅનીન પદાર્થ તરીકે કાથો વપરાય છે. વળી રેશમનું વજન વધારવામાં તેની સાથે ટીનક્લોરાઈડ્સ (સ્ટેનસકલોરાઇડ) વપરાય છે. પ્રશીયન બ્લુથી રંગેલુ રેશમ ટેનીન ઘણુ ચુસે છે. અને તેનો આધાર ઉષ્ણુમાન ઉપર છે. ૫૦°C થી નીચા ઉષ્ણુમાને ૧૦ થી ૧૨ ટકા ૫૦°C થી ૭૭°C સુધી ૩૦ થી ૪૦ ટકા ટૅનીન ચુસે છે. પરશીયન બ્લુથી બ્લુરા રંગેલા રેશમ ઉપર ટૅનીન આપ્યાથી પરશીયન બ્લુનું પૃથકરણુ થતુ નથી. તેની સાથે સ્ટેનસકલોરાઇડ પણ ઉમેરવામાં આવે છે. એ પદાર્થ ૫ થી ૧૫ ટકા ઉમેરવામાં આવે છે. ૭૦°C થી ૭૫°C સુધી ગરમ કરવામા આવે છે. એથી વધારે ગરમ કરવુ નહી એમાં રેશમની આટીઓ પાસે પાસે રાખી ફેરવવું. જેથી જેમ બને તેમ હવા થોડી રહે તો રેશમની પીળાશ પડતુ થાય છે. પણ ધોયા પછી પાછો મુળ રંગ આવે છે. ટૅનીનના મજ્જનમાં રેશમ એક કલાક ફેરવી આખી રાત રહે ધોવામાં આવે તો કઇ નુકશાન થતું નથી પછી પાણીમાં ધોઇ ૩૦ થી ૪૦ ટકા નીર્ગુણુ સાબુના મજ્જન માં ૨ કલાક ઉકાળવુ પછી પાછુ તેને ટેનીનના મજ્જનમાં બોળવુ એસીડ અગર બેઝીક બેમાંથી ગમે તે રેશમના પ્રત્યક્ષ રંગોથી રંગેલા રેશમ ઉપર ટૅનીન અગર ધાતુના ક્ષારોનું કાર્ય કરવામાં આવે છે જેથી રંગ પાકો થઇ પાણીમાં ઉતરતો નથી. શીકકા શેડ માટે એન્ટીમની ક્ષાર સાથે ટેનીન વાપરવું ઉત્તમ છે. અને ઘેરા ગેડને માટે કાથો અને સ્ટેન સકલોરાઇડ વપરાય છે. રંગેલું રેશમ ૩૦°C થી ૪૦°C ઉષ્ણુમાને ટૅનીનના, સખત મજ્જનમાં થોડુ ફેરવવું. અને આખી રાત ડુબાવી મુકવું. બીજે દીવસે ધોઇ દરલીટરે ૫ થી ૧૫ ગ્રામ ટારટર એમેટીકના સાધારણુ ગરમ પાણીમાં અથવા નીર્મળ એસેટીક એસીડમાં કરેલા સ્ટેનસ ક્લોરાઇડ (દરલીટરે ૩૦ થી ૩૫ ગ્રામ) ના દ્રાવણુમાં ફેરવવું. આથી કરીને પાણી અને ધોવામાં પાકો થાય છે.

આ પદાર્થના સોય જેવા સ્ફટીકો હોય છે. આ સ્ફટીકો ગરમ પાણી અને આલ્કોહોલમાં ઓગળે છે. ઇથરમાં થોડો ઓગળે છે. ફેરીક ક્ષારોથી લીલો રંગ થાય છે એનામાં રીડયુસીંગ એજન્ટના ધર્મો છે. આ પદાર્થ કાથામાં રહેલો છે.

રંગવામાં વપરાતા ટૅનીન પદાર્થોનું વર્ણન

રેષાઓને રંગવામાં પાસ તરીકે કેટલાએક ટૅનીન પદાર્થો ટૅનીક એસીડને લીધે સસ્તા હોવાને લીધે વપરાય છે. અને કેટલાંએક ટૅનીન પદાર્થો પાસ તરીકે ન વપરાતાં રંગ તરીકે વપરાય છે. જેવો કે કાથો સ્ફટીક વીગેરે. ટૅનીન પદાર્થોમાં ટૅનીક એસીડથી

ચેસ્ટનટની આ એક ઝાડના ફળ છે તેમા ૮ થી ૧૦ ટકા ટૅનીન રહેને હોય છે દ્રવરૂપમા સતનો રગ મદામી હોય છે એનો સ્વાદ તુરો અને બળેલી ખાડના જેવો આવે છે એનુ સત રેશમને કાળુ રગવામા ઘણુ ઉપયોગી છે

ટૅનીન અથવા એસીડનો રેષા ઉપર ઉપયોગ

સુતર રગવામા માટે ટૅનીન પદાર્થો ઘણાજ વપરાય છે કારણ કે તેથી પાકા રગ ચડે છે પાસ આપવામા ટૅનીક એસિડ સૌથી સારામા સારો છે કારણકે સવળા ટૅનીન પદાર્થો કરતા તે વધારે શુદ્ધ છે શીઘ્ર અને ચળકતા શેડ કરવાને માટે હમેશા ટૅનીક એસીડ વપરાય છે

ઘેરા રગો રગના માટે માયફળ સુમક અને હરડા બેડાનુ સત પુષ્કળ વપરાય છે આ શીવાય બીજા પદાર્થો સુતર ઉપર વપરાતા નથી આ પદાર્થો ટૅનીક એસીડથી ૮ થી ૧૦ ગણા લેવામા આવે છે ટૅનીનનો પાસ રૂ, સુતર ને કપડાને આપવામા આવે છે એ પદાર્થેથી પાસ આપવાની બે રીતો છે (૧) સ્ટીપીગ મેથડ (૨) પૅડીંગ મેથડ

(૧) સ્ટીપીંગ મેથડ વીરે ૨ થી પાચ ટકા ટૅનીક અને રેષા ડુબે એટનુ પાણી (૨૦ થી ૨૫ગણુ સુતરના વજનથી) લઈ મજ્જન બનાવવામા આવે છે ઘેરા શેડ રગવા હોય છે તો ૫ થી ૧૦ ટકા ટૅનીક એસીડ લેવો પડે છે ૬૦°c વધારે ઉષ્ણમાને સુતર ટૅનીક એસીડ ચુસતુ નથી તોપણ રેષાઓ સારી રીતે પલળે અને તેમના છીદ્રોમાથી હવા ન ખુની જાય એટલા માટે ટૅનીક એસીડના ગરમ દ્રાવણ વપરાય છે આ દ્રાવણમા કેટલોક વખત ફેરવી ૧૨ કલાક અથવા આખી રાત પલાળી મુકવામા આવે છે

(૨) પૅડીગ મેથડ સુતરના કપડાને પેડીગ મસીનમા અગર જીગર મસીનમા પાસ આપવામા આવે છે બેઝીક રગો રગવા માટે ૨ થી ૩°tw ના ટૅનીક એસીડના દ્રાવણમા કપડાને ફેરવી રોલરો વચ્ચે દબાવી બે કલાક સુધી રોલરો ઉપર જનપેગી રાખવામા આવે છે કાળા અને ઘેરા બ્લુ રગો રંગવા માટે ટૅનીક એસીડનુ મજ્જન એથી પણ વધારે સખ્ત (૪ થી ૫°tw) વાપરવામા આવે છે મીશ્ર કપડુ જેમા સુતરની સાથે ઉન કે રેશમ હોય છે તેને સાધારણ રીતે સીધારણ ઉષ્ણમાને પાસ આપવામા આવે છે કે જેથી ટૅનીક એસીડ ઉન અને રેશમ ઉપર ચડે નહિ ને માત્ર સુતર ઉપર ચડે છે

ટૅનીક એસીડ બેઝીક રગો સાથે સયોગ પામીને અદ્રાવ્ય લેક બને છે જે શુદ્ધ પાણીમા ઓગળતા નથી પણ વધારેની ટૅનીક એસીડ અને બીજી એસીડોમા વીદ્રાવ્ય થાય છે વળી ટૅનીક એસીડની ઘણી જાતની ધાતુઓના ક્ષારો ટૅનીક એસીડમા અથવા પાણીમા અવિદ્રાવ્ય છે અને એ ટૅનેટ ક્ષારો રેષાઓની અદર ઉત્પન્ન કર-

ઉપર તરે છે અને ટૅપ મારફતે બીજા વાસણમાં તેને લઇ લે છે. આ ચરબી કામમાં લઈ શકાય છે. અને બાકીનો જે કચરો તળીએ રહે છે તેમાં થોડી સલફ્યુરીક ઍસિડ નાંખીને તેમાં વરાળની ગરમી આપે છે. સલફ્યુરીક ઍસિડ ઓછા પ્રમાણમાં હોવાથી ચરબીનું પૃથક્કરણ થતું નથી, પણ સેલની ખાલ તુટી જાય છે, અને તેથી કરીને સેલની અંદરની ચરબી બહાર નીકળી આવે છે. આવી રીતથી કહાડેલી ચરબી હલકી જાતની હોય છે.

સાબુ બનાવવાના કામમાં આવતી ચરબી ડાઇજેસ્ટર નામના વાસણમાં વરાળનું દબાણ આપી સેલમાંથી કહાડે છે. આ ટાંકી પોલાદના મોટા જાડા પતરાની રીવેટ કરીને બનાવેલી હોય છે, અને તે ૬૦ થી ૭૫ પૌન્ડનું દબાણ ખમી શકે છે. મોટામાં મોટી ટાંકી ૨૦ ફીટ ઉંચી અને ૮ ફીટ વ્યાસની હોય છે, અને તેમાં સેફટી વૅલ્વ હોય છે. અને ચરબીને કહાડવાની નીચલી બાજુએ એક ગેટ વૅલ્વ હોય છે. ટાંકીના ઉપર અને નીચેના ભાગો શંકુ આકારના હોય છે. ટાંકીમાં જાનવરોના સડેલા મડદાને નાંખીને તેમા ૪૦ થી ૫૦ પૌન્ડ દબાણવાળી વરાળ છોડે છે, અને તેને ૮ થી ૧૦ કલાક સુધી ૧૩૦ થી ૧૪૦°C ગ્રેડ ગરમી આપે છે, ટાંકીના ઉપરની બાજુએ હવા નીકળવાને સારૂ બે ચકલીઓ હોય છે, કે જેમાં થઇ ગંદો ધુમાડો બહાર નીકળી જાય. પછી વરાળને બંધ કરે છે અને ઉપરના વરાળ નીકળવાની ચકલીને ઉઘાડીને વરાળ છોડી દે છે, અને ચરબીને નીચે રહેવા દે છે. ટાંકીમાંથી પીગળેલી ચરબી કહાડવા સારૂં અનુક્રમે ઓછી વત્તી ઉંચાઇએ ત્રણ ચકલીઓ હોય છે. આમાંની સૌથી ઉપરની ચકલીમાંથી ઉપરની ચરબી કહાડી લે છે, ત્યારપછીથી નીચેની ચકલીઓ વડે બાકીની ચરબીને બહાર કહાડે છે, અને નીચેથી પાણી પંપ કરવામાં આવે છે. અને તેમ કરવાથી ચરબી ઉપર તરી આવે છે. અને ત્યાર પછી તેને બહાર કહાડે છે.

સૌથી છેવટે ટાંકીની નીચેનો વૉલ્વ ઉઘાડે છે અને તેમાં જે પદાર્થ હોય છે, તેને ઠરાવા દેવાની ટાંકીમાં લઇ જાય છે આવી ટાંકીઓમાં એક જાતનો કચરો બેસી જાય છે. અને તેને કહાડીને દબાવીને, તેના પુડા કરે છે. ત્યાર પછીથી બાકી રહેલા પાણીને, વૅક્યુઅમ ઇવૅપોરેટર્સ માં ઉકાળે છે. જ્યારે જાડો રસ રહે છે, ત્યારે ઉપરના કચરાના પુડાઓને તેની સાથે મેળવી તેને ટૅન્કેજ ફર્ટીલાઇઝર અથવા ખાતર તરીકે વાપરે છે.

લાર્ડ એ એક સુવરની ચરબી છે અને ઉપરની રીત મુજબ તેને જુદી કરવામાં આવે છે.

ગાયની ચરબીમાંથી ઓલીઓ સ્ટીઅરીન અને ઓલીઓ ઑઇલ બનાવવાની રીત.

તરત મારેલા જાનવરની ચરબીને તરત જુદી, કરીને એક વાસણમાં નાંખે છે, અને પછી તેમાં ગરમ પાણી નાખીને તેને ધુવે છે. આમ કરવાથી

સોંઢી વીગેરે નીકળી જાય છે. ત્યાર પછીથી તેને બરફના પાણીમાં નાખીને તેને સખત કરે છે. આમ કર્યા પછીથી તેના નાના ભાગો કરવા માટે યંત્રથી કાપે છે. પછી એક વાસણમાં બંધ વરાળની ગરમીથી ૭૦ થી ૭૫°h તેને પીગાળે છે. આ વાસણમાં તેને હલાવવા સારૂ એક પંખો હોય છે, અને આ પંખાથી તેને હલાવવામાં આવે છે, પછીથી તેને રહેવા દે છે. આદ્રવ પદાર્થના ઉપર મીઠુ છાંટે છે. કે જેથી ખાલ અને માંસવાળા પદાર્થો નીચે બેસે, આ પછીથી સાફ તેલને સાઇફન વડે બીજા વાસણોમાં પીગાળવા સારૂ લઇ જાય છે. અને તે વાસણો પ્રથમના વાસણો કરતાં નીચે હોય છે. વળી આ બીજા વાસણોમાં મીઠુ છાંટીને ૭૦ થી ૮૦°C સુધી ગરમી કાયમ રાખે છે. ત્યાર પછીથી તેને ઠરવા દે છે, આમ કરવાથી ચરબીમાંની ખાલ અને માંસવાળા પદાર્થો બેસી જાય છે. ત્યાર પછીથી સાઇફન વડે ચરબીને છીછરી ટાંકીઓમાં લઇ જાય છે અને ૩ થી ૫ દિવસ સુધી ત્યા રહેવા દે છે. જેવી ચરબી હોય તે પ્રમાણે તેને ગરમી આપવામા આવે છે, અને તેથી કરીને સ્ટીઅરીન અથવા ઘન ચરબી નીચે બેસી જાય છે અને તેનો થોડો ભાગ પોપડા જેવો તેલ ઉપર તરે છે. અને વચમાં સાફ તેલ રહે છે. જ્યારે સ્ફટીકીભવનનું કાર્ય પુરૂં થાય છે, ત્યારે ઉપરના પોપડાને ભાગીને નાના નાના કડકા કરી બધા લાહી જેવા જથ્થાને એક ગોળ ચક્કર મારનાર ટેબલ ઉપર લઇ જાય છે, અને તેની ચારે તરફ ચાલાક કારીગર હોય છે, કે જે આ પદાર્થને લઇને શણના મોટા કાપડમાં પેંક કરે છે. દરેક પેંકનું વજન લગભગ ૩ પૌન્ડ હોય છે, અને તે બંડલોને હાઇડ્રૉલીક પ્રેસમાં દબાવે છે, કે જેથી ઓલીઓ ઑઇલ છુટું પડે આ ઑઇલ ટાંકીમાં એકઠું કરાય છે. ઘન સ્ટીઅરીન પ્રેસમાં પુડા જેવા રહી જાય છે, અને તેને કપાશીઆના તેલ સાથે ભેળવીને સુવરની ચરબી અથવા લાર્ડને બદલે વાપરે છે. ઓલીઓ ઑઇલથી બનાવટી માખણ અથવા માર્જરીન બનાવાય છે.

સામાન્ય રીતે ગાયની કાચી ચરબીમાંથી ૫૦ ટકા ઓલીઓ ઑઇલ અને ૩૦ ટકા ઘન સ્ટીઅરીન નીકળે છે.

લાર્ડ સ્ટીઅરીન અને લાર્ડ ઑઇલ—સુવરની ચરબીમાંથી ઉપર પ્રમાણે તેને તૈયાર કરાય છે. તેલનો ઉપયોગ બાળવાના કામમાં થાય છે, અને સ્ટીઅરીન, લાર્ડ કંપાઉન્ડ અને સાબુના કામમાં વપરાય છે.

નરકમાંથી કહાડેલી ચરબી—મોટા મોટા શહેરોમાં ઘણી ચરબી બનાવવા માટે નરકમાંથી તૈયાર કરે છે. શહેરના નરકને મોટી મોટી પોલાદની ટાંકીઓમાં કે જેમાં ૬ ટન વજન રહી શકે, તેમાં ભરવામાં આવે છે અને તેમાં ૩૦ પૌન્ડના દબાણ વાળી વરાળ દાખલ કરી ૬ થી ૮ કલાક સુધી ગરમ કરે છે. ત્યાર પછી સઘળા જથ્થાને જુદા વાસણમાં એકઠો કરે છે. અને તેને ઠરવા દે છે આમ કરવાથી પાણી અને ચરબી ઉપર તરે છે, અને ટપકતી ચકલી વડે જુદી ટાંકીઓમાં તેને એકઠી

કરે છે. પાછળના કચરાને કપડાંથી ગાળી નાંખે છે, પછી ઘન પદાર્થના ભુકાને દબાવીને ખાતર તરીકે વેચે છે

માછલીના તેલો—માછલીઓના શરીરના દરેક ભાગમાંથી તેલ નીકળે છે. કૉડલિવર ઑઇલ—આ ઑઇલ આ જાતની માછલીના લિવરને બંધ સ્ટીમના વાસણમાં નરમ કરીને મેળવે છે. હલકી જાતના તેલો સડેલા લિવરમાંથી મેળવાય છે. આ તેલ દવાના ઉપયોગમાં આવતું નથી. પણ ચામડાના રોજગારમાં તે વપરાય છે. સીલ અને વ્હેલના તેલ, એ તે જાતના જાનવરોના બ્લબરમાંથી નીકળે છે.

મેન હુડન ઑઈલ—એ અમેરીકામાં ઍટલેંટીક સાગરના કિનારે ઉછરતી મેન હાડન માછલીના માથા અને આંતરડામાંથી મેળવાય છે. અને તેમનો ઉપયોગ ચામડા, પેઇન્ટ અને દોરડાના રોજગારમાં થાય છે.

વનસ્પતી તેલો બનાવવાની રીત.

વનસ્પતી તેલો અને ચરબીઓ તેલવાળા પદાર્થોમાંથી બે રીતે મેળવાય છે. એક હાઇડ્રૉલીક પ્રેસમાં દબાણ કરવાથી, બીજી ચપળ દ્રાવકોમાં ઓગાળવાથી.

દબાણીથી તેલ કહાડવાની રીત.

(૧) પ્રથમ બીઆંને ખાસ યંત્રોમાં કચરે છે અથવા દળે છે, કે જેથી તેલના સેલ્સ તુટી જાય.

(૨) દળેલા બીઆને ગરમ કરે છે કે જેમાં તેલ સહેલાઇથી બહાર નીકળે અને ઍલ્બ્યુમેન ઠરી જાય.

(૩) પછીથી તેને બીબામાં ઢાળીને હાઇડ્રૉલીક પ્રેસમાં લઇ જવામાં આવે છે.

(૪) છેવટમાં બીઆને હાઇડ્રોલીક પ્રેસમાં લઇ જઈને દબાવે છે અને તેનું તેલ કહાડે છે.

બે જુદી જુદી જાતના પ્રેસો વાપરવામાં આવે છે. (૧) ઍંગ્લો અમેરિકન પ્લેટ પ્રેસ અને (૨) કેજ અથવા સિલીંડર પ્રેસ. ઍંગ્લો અમેરિકન રીત મુજબ દાબેલા બીઆ કપડાની કોથળીઓમાં લપેટીને પ્લેટોની વચમાં મુકાય છે. બીયાંમાંથી નીકળેલું તેલ નીકલી ટાંકીઓમાં એકઠું થાય છે. કેજના યંત્રમાં બીઆને બંધ ઓરડામાં રાખે છે. આવા બંધ પાંજરા અથવા ઓરડાઓમાં બહુ નાના નાના છીદ્રો હોય છે, કે જેમાંથી તેલ વહી શકે છે, પણ બીઆ નીકળી શકતા નથી. જ્યારે તેલના ઉપર દબાણ કરવામાં આવે છે. ત્યારે તેમાંથી તેલ નીકળી જાય છે. છેવટની રીતમા પ્રથમની રીત કરતા કેટલીક જાતના ફાયદા છે. (૧) ઘણું વધારે દબાણ વપરાય છે, કે જેથી એકજ વખતે બધું તેલ નીકળી આવે છે. (૨) ઍંગ્લો અમેરિકન રીત વાપરવામાં

જે કોથળીમાંથી બીઆ કોઇ કોઇ વખત નીકળી આવે છે, તે આ રીતમાં નીકળી આવતા નથી. (૩) પ્રેસ કરવાના પુડાઓને કાપવાની જરૂર હોતી નથી.

ઍંગ્લો અમેરિકન યંત્ર અથવા પ્લેટોવાળા યંત્ર—આ યંત્ર બીઆઓને દબાવવાના ઉપયોગમાં આવે છે. અને તેનો ઉપયોગ જે બીઆં ફક્ત એકજ વખતના દબાણથી બધુ તેલ આપી શકે તેને માટેજ કરવામાં આવે છે. જ્યારે બીયાંમાં ઘણું વધારે તેલ હોય છે, ત્યારે તેને બે વખત દબાવવાની જરૂર પડે છે. અને એવે પ્રસંગે અનુક્રમે બંને યંત્રોને ઉપયોગમાં લે છે.

અળશી અને કપાસીયાના બીજને માત્ર એકજ વખત દબાવવાની જરૂર પડે છે. પણ એરંડીઆના બીયાંને અને કોપરાને બે વખત દબાવવાની જરૂર પડે છે. નીચે કેટલાએક અગત્યના બીયાંઓનુ તેલ કહાડવાની રીત આપેલી છે.

અળશી—આ તેલ કહાડવા સારૂં બીયાં તદન સાફ હોવા જોઇએ. પ્રથમ બીયાંને ચાળણી જેવા યંત્રથી ચાળવામાં આવતા હતા, પણ હાલમાતો ઘણી અળશી બજારમાં ૯૫ થી ૯૭ ટકા સુધી શુદ્ધ મળી શકે છે. આવા બીયાંને માટે સાફ કરવાની જરૂર નથી. સ્વચ્છ બીયાંને કચરવાના યંત્રના રોલર્સમાંથી લઇ જાય છે. આ યંત્રમાં ચાર પાંચ વેલણો હોય છે. અને બે વેલણમાંથી થઇને પછી ત્રીજા અને ચોથા વેલણોમાંથી અનુક્રમે કચરેલા બીયાંને લઇ જવામાં આવે છે. આમ કરવાથી બીયાં તદન દળઇ જાય છે. આવી રીતે દળાયલા બીયાં અથવા લોટને એક વાસણમાં લઇ જાય છે. જ્યાં તે વરાળથી ગરમ થાય છે. આમ કરવાથી તેમાંથી જલદીથી તેલ નીકળે છે, અને ગરમ કરેલા બીયાંને પછીથી ઢાળવાના મશીનમાં લઇ જાય છે. અને તેમ કરવાથી તે પુડાના રૂપમાં હાઇડ્રોલીક પ્રેસમાં મુકાઇ શકાય છે. આ પુડાઓ સરખા વજનના હોય છે.

આ પુડાઓને પછીથી કપડાની કોથળીઓમાં વીંટાળીને હાઇડ્રોલીક પ્રેસમાં રાખે છે. મોટા ઍંગ્લો અમેરિકન પ્રેસમાં ૧૬ પુડાઓ રહી શકે છે. અને આની લંબાઇ ૨૮ ઇંચ અને પહોળાઇ ૧૨ ઇંચ હોય છે. આ બન્ને પ્લેટની વચ્ચે એક એક પોલાદની પ્લેટ મુકવામાં આવે છે. જ્યારે પ્રેસ ભરાઇ જાય છે ત્યારે તેની ઉપર ધીમે ધીમે તેલ બહાર નીકળે છે અને ત્યાર પછીથી જલદીથી તેલ નીકળવા માંડે છે. આ બહાર નીકળતું તેલ નીચેની ટાંકીમાં એકઠું થાય છે અને ત્યાંથી પંપ મારફતે ગાળવાની ટાંકી અથવા સ્ટોરની ટાંકીમાં લઇ જાય છે. ત્રણ ચાર મીનીટ સુધી દબાણ કાયમ રાખ્યા પછી તેમાંથી તેલ નીકળતું નથી. ૧૦ થી ૪૦ મીનીટ સુધી તેના ઉપર દબાણ કાયમ રાખે છે અને આમ કરવાથી પુડાઓમાંથી ટપકે ટપકે તેલ બહાર નીકળે છે પછીથી પુડાને બહાર કાઢી તેમાં બીજા તેલવાળા પુડાને નાંખે છે, ત્યારબાદ તેલ કહાડી લીધેલા પુડાની કોરોને કાપી કાઢે છે, કેમકે તેની અંદર તેલ રહેલું હોય છે આ કોરોને દળીને, ગરમ કરીને ફરીથી પુડા બનાવી તેમાંનું તેલ કહાડી લે છે. જ્યારે પાંજરાં

પ્લાટનું પ્રેસ વાપરવાનું હોય છે ત્યારે કેરો કાપવાની જરૂર રહેતી નથી. અને તેથી કરીને આ જાતનું પ્રેસ બીજા પ્રેસો કરતાં સારૂં છે. તેલ કહાડી લીધેલા પુડાને ઓળ-વણ (કાંધી) ઉપર મુકે છે. અને જ્યારે તે ઠંડા થાય છે ત્યારે તેને કોઠારમાં લઇ જાય છે. બીજા નાના નાના અળશી જેવા બીઆ જેમકે રાઇના બીયાં, સૂર્ય મુખી ફુલના બીયાં સોયાબીન, ખસખસના બીયાં અને સરસવ આ બધાના તેલ ઉપર પ્રમાણે કહાડી શકાય છે.

કપાશીઆના બીયાં:—આને પણ એકજ વખત દબાવવાથી તેલ નીકળી આવે છે આ બીયાં બે જાતના હોય છે એક કાળા અને બીજા સફેદ રંગના. કાળા રંગના બીયાંના છોતરાં તદન સાફ હોય છે તેના ઉપર રૂંવાટી હોતી નથી, જેમકે ઇજીપ્-શ્યન કૉટન સીડ બીજી જાતના બીયાંની ઉપર નાના નાનાં સફેદ કૉટનના રેષાઓ હોય છે, જેમકે અમેરિકન કૉટન સીડ અને ઇન્ડીઅન કૉટન સીડ. અળશી અને આ બીયાંનું તેલ કહાડવામાં એક તફાવત એ છે કે રોલરમાં કચરવાના પછી આમને ઘણી મોટી પથ્થરની ફરતી ચક્કીમાં દળે છે અને ત્યાર પછી તેમને ગરમ કરે છે. અમેરિ-કામાં બીયાંના છોતરાને પહેલાં દુર કરે છે અને પછી તેની અંદરના ગરને ફક્ત પ્રેસ કરે છે આ રીતમાં મોટો લાભ એ છે કે આમાં છોતરાંને દબાવવા પડતા નથી. આ છોતરાં લગભગ ૫૦ ટકા સુધી હોય છે, અને આ કારણને લીધે પ્રેસમાથી બમણો ગર પ્રેસ થઇ શકે છે, આ છોતરાનો ઉપયોગ જનાવરના ખાવામાં અને ખાતર તથા બાળવામાં વપરાય છે

એરંડીઆના બીયાં—આ બીયાંમાં તેલ વધારે હોય છે અને તેથી કરીને એને બે વખત પ્રેસ કરવામાં આવે છે. એક વખત ઠંડા અને બીજી વખત ગરમ. પ્રેસ કરવાના પહેલા બીયાંને ઘણાં સાફ કરવા જોઇએ. પ્રેસ કરવાને માટે પાંજરા ઘાટનુ પ્રેસ ઘણું સુગમ છે. આ બીયાંને કચર્યા વગર દબાવવામાં આવે છે. ઠંડી રીતે કહાડેલું તેલ દવાના ઉપયોગમાં આવે છે તેથી તેની કીંમત વધારે પડે છે. પહેલાં દબાણ જેટલું વધારે નીકળે તેટલું ફાયદા કારક છે. આ પ્રેસોમાં એક સ્કવૅર ઇંચે ૩ ટનનું દબાણ આપવામાં આવે છે, અને પ્રેસની ઉપર ગરમ કરવાની કીટલી હોય છે આ બીયાને ૩૨°C સુધી ગરમ કરે છે. આના બાકી રહેલા જથ્થામા ૮½ થી ૧૦ ટકા તેલ હોય છે.

મોટા પ્રેસની ઉંચાઇ ૯ ફીટ અને તેનો વ્યાસ ૧૯ ઇંચ હોય છે આ જાતના ચાર પ્રેસમાં એક કલાકમાં ૫૦૦૦ પૌન્ડ બીયાનુ તેલ કહાડી શકાય છે અને તે પ્રેસને ચલાવવા બે માણસોની જરૂર પડે છે.

આ જાતનું પ્રેસ દરેક જાતના બીઆ કે જેની અંદર તેલ ઘણું હોય તેવા બીયામાંથી પ્રથમ તેલ કહાડવાસાર ઘણું ઉપયોગી છે. બીયાંઓ જેવા કે એરંડીઆ, તેલ, મગફળી, કોપરા, બામના ગર વિગેરેને પહેલી વખત પ્રેસમાં દબાવીને તેલના ઘણા

ખરા ભાગને કહાડી લે છે. અને તેમ કરવાથી કેટલીક વખતે બીજી વખત પ્રેસ કરવાની જરૂર પડતી નથી, અગર બચેલા તેલને દ્રાવકની મદદથી જુદુ પાડે છે. પ્રથમ કહાડેલી કીંમત બીજી વખત કહાડેલા તેલ કરતાં વધારે હોય છે. આથી કરીને વધારે પ્રેશરનું પ્રેસ વાપરવાથી ખર્ચ ઓછુ થાય છે પણ આમાં પહેલાં મશીનની ખરીદીમાં પૈસા વધારે બેસે છે. જે મીલોમાં ઓછા પ્રેશરના પ્રેસ વાપરે છે, ત્યાં આગળ પુડાઓને ફરીથી ગરમ કરીને તેલ કહાડે છે.

તેલ કહાડવાની નવી રીત એવી છેકે પહેલાં પાંજરા ઘાટના મશીનમાં તેલને કહાડીને પછી દ્રાવક પદાર્થની મદદથી બાકીનુ તેલ કહાડવુ. આવી રીતે કહાડેલું તેલ ખાવાના કામનું હોતુ નથી, પણ સાબુ બનાવવામાં અને યંત્રમાં તેલ આપવા વિગેરે કામમાં તે વપરાય છે. બાકીના ખોળમાં ફક્ત એક ટકો તેલ રહી જાય છે.

કોપરા—કોપરા, એ નાળીએરના ગર છે. આ ગરમાં તેલ વધારે હોય છે અને આને બે વખત પ્રેસ કરવું પડે છે પહેલાં કોપરાને ચુંબકવાળા યંત્ર ઉપરથી લઇ જાય છે કે જેથી કરીને લોખંડનો કડકો જો હોય તો નીકળી જાય. પછી તેને ડીસઇંટીગ્રેટર મશીનમાં નાંખીને કડકા કરે છે અને તે પછીથી રોલરમાંનાંખીને તેને કચરે છે. પછીથી તેને ગરમ કરીને પાંજરા ઘાટના પ્રેસમાં લઇ જાય છે. સામાન્ય રીતે પ્રથમ ગરમ કર્યા સિવાય તેમાંથી તેલ કહાડે છે. અને બીજી વખત ગરમ કરીને તેલ કહાડે છે આ રીતમાં થોડો ફેરફાર કરીને જે વધારે તેલવાળા બીયાંમાંથી તેલ કહાડે છે જેવા કે—મગફળી, તલ, કોપરા, પામના ગર વિગેરે.

ચપળ દ્રાવકોની મદદથી તેલ અને ચરબી કહાડવાની રીત.

પ્રેસ કર્યા પછીથી જે ચુરો નીકળે છે તેમાં ૭ થી ૧૦ ટકા તેલ હોય છે અને આ પુડાનો ખોળ તરીકે ઉપયોગ થાય છે. કોઇ કોઇ વખત પુડામાંથી એક ટકા વગર બધું તેલ દ્રાવકની મદદથી કહાડી લેવામાં આવે છે અને આ રીત પ્રમાણેજ હાડકામાંથી ચરબી કહાડી લે છે.

મોટા જથ્થાને માટે ત્રણ દ્રાવકો વપરાય છે. કાર્બનડાઇ સલફાઇડ, પેટ્રોલીઅમ ઇથર (એન્ઝીન) અને કાર્બન ટેટ્રા કલોરાઇડ.

કલોરોફૉર્મ અને ઈથર—ઘણાં મોંઘાં હોવાને લીધે વાપરવામાં આવતાં નથી.

કાર્બન ડાઇ સલફાઈડ—C S2 એ ૪૦° C ઉકળે છે અને તે પણીથી ભારે હોય છે. એનું વી. ગુ. ૧.૨૯૩ હોય છે. તેને રંગ હોતો નથી પણ તેમાંથી ખરાબ વાસ નીકળે છે. કાર્બન ડાઇ સલફાઇડ ઝડપથી સળગે છે, તેથી કરીને આ પદાર્થ ભયંકર છે અને આની વરાળ કોઇ કોઇ વખત ગરમ ધાતુની સપાટી કે જેની ૧૫૦° C સુધી ગરમી હોય તેના સંબંધમાં આવી તે પોતે સળગી જાય છે. કોઇ કોઇ વખત તેનો ગરમ વરાળની પાઇપથી પણ મોટા ધડાકો થાય છે.

પેટ્રોલીઅમ ઈથર—એ ૮૦°C થી ૧૨૦° C ઉકળે છે. અને આનો ઉપયેાગ કરવામાં ઉપરના જેટલી આગ લાગવાની ધાસ્તી રહેતી નથી. વળી તે કીંમતમાં પણ સેાંઘેા પડે છે અને કાર્બન ડાઇ સલફાઇડની જગેાએ તેનેા વધારે ઉપયેાગ થાય છે પણ કાર્બન બાઇ સલફાઇડની દ્રાવ્ય શકિત હેાય છે.

કાર્બન ટેટ્રા ક્લેારાઇડ—$C\ Cl_4$ એ ૭૬°.૫ C ઉકળે છે. તેનું વી. ગુ. ૧.૫૮૨ છે. આ પદાર્થ પેાતાની મેળે સળગી ઉઠતેા નથી. આનેા ઉપયેાગ હાડકાની ચરબી અને બીજી જાતના ચરબીએા કહાડવામાં થાય છે. તૈયાર થયેલા તેલમાં વરાળ દાખલ કરવાથી તેમાંની વાસ નીકળી જાય છે પણ પેટ્રોલીઅમ સ્પીરિટની વાસ નીકળતી નથી. આની અંદર અવગુણ એ છે કે તે ભારે હેાય છે, મેાંઘેા હેાય છે, અને ધાતુ ઉપર હુમલેા કરે છે. કાર્બન બાઇ સલફાઇડ અને કાર્બન ટેટ્રા કલેારાઇડ એ પદાર્થો ઝેરી પણ છે. પેટ્રોલીઅમ સ્પીરિટ હાની કારક નથી.

દ્રાવકથી તેલ કહાડવાની બે રીતેા છે. એક ઠંડા દ્રાવકેાથી અને બીજી ગરમ દ્રાવકેાથી.

ઠંડી રીતથી તેલ કહાડવાની રીત—આ રીતમાં આગ લાગવાની એટલી ધાસ્તી નથી અને કાર્બન બાઇ સલફાઇડથી પામના ગરમાંથી તેલ કહાડવા સારૂ આ રીત વપરાય છે. દળેલા બીયાં અને ગરમ કરેલા બીયાંને એક બંધ લેાખંડના નળાકાર વાસણમાં મુકે છે. આ નળાકારમાં એક છુટું છેદ વાળુ તળીઉં હેાય છે. અને તેના ઉપર ટાટ ઢાંકેલું હેાય છે. આ વાસણની નીચેથી એક પાઇપ વડે કાર્બન બાઇ સલફાઇડ ઉપર ચડે છે, અને બીયાંમાં થઇને ઉપર મૂકેલી એક પાઇપ વડે એવા એવા બીજા વાસણમાં જાય છે. આવા ૭ વાસણેા એક બીજા સાથે જોડાયલા હેાય છે અને દરેક નળામાંથી જતી વખતે તેમાંની કંઇ ચરબી કાર્બન બાઈ સલફાઇડ ઓગાળે છે, જે કાર્બન બાઇ સલફાઇડ નળાઓમાં રહી જાય છે તેને સીલીંડરમાંથી હવા લઇ લીધા પછી વરાળ વડે ઉડાવે છે. અને પાછળથી તેને લાંબી લાંબી નળીઓમાં કન્ડેન્સ કરીને દ્રવ રૂપમાં લાવે છે અને આને ફરીથી ઉપયેાગમાં લઇ શકાય છે. કાર્બન બાઇ સલફાઇડ કે જેની અંદર ચરબી દ્રાવ્ય થયેલી છે તેને એક બીજા વરાળના ગુંચળાથી ગરમ કરેલા સ્ટિલમાં લઇ જઈને દ્રાવક પદાર્થને ઉડાવે છે. અને ફરીથી તેને કન્ડેન્સ કરી દ્રવ રૂપમાં લાવે છે. જે તેલ અથવા ચરબી પાછળ રહે છે તેની અંદર કાર્બન બાઇ સલફાઇડની વાસ હેાય છે. તેને દુર કરવાને માટે તેમાં વરાળ દાખલ કરે છે. પછી તેલને કહાડીને ઠરવા દે છે. આમ કરવાથી પાણી જુદું પડે છે. ઉપરના નળાકાર વાસણેા આવી રીતે એક બીજાની સાથે જોડાયલા હેાય છે કે, જે વાસણમાં આપણે પ્રથમ કાર્બન બાઇ સલફાઇડ દાખલ કરવેા હેાય તે વાસણમાં આપણે દાખલ કરી શકીએ છીએ. આવા કારણને લીધે આ ઓગાળવાની ક્રીયા ......

ચાલુ રહે છે અને તેની અંદર બીયાંનો લોટ નાખવા અને કહાડવામાં જેટલી વાર લાગે છે, તેટલીજ વાર તે ખાલી રહે છે.

૧૦૦ ભાગ ચરબી કહાડવામાં ½ થી ૧ ટકો દ્રાવક પદાર્થનો નાશ થાય છે ચરબીમા થોડી શખ્ત સલફ્યુરિક ઍસિડ નાંખીને તેને લાકડાના વાસણમા નાખે છે આ રીતથી બનાવેલી ચરબી સાબુ બનાવવાના કામમાં ઘણી વપરાય છે.

ગરમ રીતથી ચરબી કહાડવાની રીત—આ રીતમા બહુ થોડો દ્રાવક પદાર્થ વપરાય છે અને વારે વારે તે ચરબીને ઓગાળે છે નવો દ્રાવક વાપરવાની જરૂર પડતી નથી વાસ્તવીક આ યંત્ર સૉકસલેટ યંત્રનો મોટો નકશો છે. એ ઉંચા નળાકાર વાસણોમા કે જેની નીચે એક છુટું કાણાવાળું તળીઉં હોય છે, તેમાં હવાથી સુકાવલી ચરબી ભરે છે. છુટા તળીઆની નીચે એક વરાળની પાઇપનું ગુંચળુ હોય છે, અને એક નાળચા મારફતે તેમા વરાળ દાખલ કરી શકાય છે. એક બીજા બૉયલરમા વરાળના ગુંચળાથી બેન્ઝીનને ગરમ કરે છે. આ બેન્ઝીનની વરાળને કેટલીએક નળીઓની વચમાંથી લઈ જાય છે, અને આ નળીઓમા ૧૨૦ થી ૧૩૦°C જેટલી ગરમ વરાળ હોય છે. અને તેથી બેન્ઝીનની વરાળ ૧૨૦ થી ૧૩૦° C ગરમી પામે છે. આ સુપરહીટ થએલી બેન્ઝીનની વરાળ નાના નાના કાણામાંથી એક નળી વડે હાડકાના વાસણોમા દાખલ થાય છે અને હાડકામાં થઇને ઉપર ચઢે છે. આ ક્રિયામાં વરાળનો કંઇક અંશ દ્રવ થઇને નીચે વહે છે, અને તેનામાં ઓગળેલી ચરબી નીચે એકઠી થાય છે, પણ દ્રાવક પદાર્થ અથવા બેન્ઝીન વરાળની ગુંચળાને લીધે ફરીથી વરાળના રૂપમાં આવે છે. બેન્ઝીનની વરાળનો કંઇક ભાગ ગૅસના રૂપમાં એક નળી મારફત બહાર નીકળે છે અને તેની સાથે હાડકામાંનું પાણી કંઇક વરાળરૂપમાં થઈને બહાર નીકળે છે, આ બેન્ઝીનની વરાળ અને પાણીની વરાળને પાછળથી ઠંડી કરવામાં આવે છે કે જેથી તે કન્ડેન્સ થઇને દ્રવ રૂપમા થઇ જાય. બેન્ઝીનની વરાળને સુપરહીટ કરવાની અગત્ય છે કારણ કે આમ કરવાથી હાડકા સુકાઇ જાય છે. અને તેમાં બેન્ઝીન સારી રીતે પેશી શકે છે, જ્યારે હાડકામાંથી પાણી નીકળતું નથી ત્યારે ક્રિયા પુરી થાય છે, પછી હાડકાના વાસણોમાં નાળચાથી ખુલ્લી વરાળ દાખલ કરીને ચરબી અને હાડકાનો બધો બેન્ઝીન ઉડાવવામાં આવે છે. અને તેને દ્રવ રૂપમા લાવી એક વાસણમાં એકઠી કરે છે. પાણી બેન્ઝીનથી ભારે હોવાથી બેન્ઝીન ઉપર તરે છે અને એક નળીવડે ઉપરથી હમેશ નીકળતી રહે છે, અને એક મોટા વાસણમાં બેન્ઝીન એકઠું થાય છે. પાણી નીચે મુકેલી પાઇપ વડે હમેશા બહાર નીકળ્યા કરે છે.

આ રીતમાં ઘણાં દ્રાવકની જરૂર પડતી નથી અને હાડકામાથી આ રીતથી ૬ થી ૭ ટકા ચરબી નીકળી શકે છે.

FARBWERK MUHLHEIM VORM A LEONHARDT & CO ,

MUHLHEIM ON MAIN, NR FRANKFORT ON MAIN, GERMANY

Manufacturers of all Kinds of Aniline Colours for Cotton Dyeing Calico Printing Wool Silk Unions Leather Paper Jute Gloria Artificial Silk Wood Straw and Lakes etc

Branch Offices MANCHESTER 7 & 9 Charles St Princess St BRADFORD 223 223 Swan Arcade Agencies GLASGOW Andrew Wallace 15 York Street KIDDERMINSTER William Chadwick LONDON E C G Dittmann 58 City Road BELFAST James A Beck & Son Ltd LEICESTER And NOTTINGHAM Etc Manchester House

SPECIALITIES

COTTON —Mikado Colours Chrysophenine Hessian Dyes Pyrol (Sulphur) Colours Benzo all Direct Colours, etc Capri Cresyl and Acridin (Fast Basic) Colours etc

WOOL —Domingo Colours Diamond Blacks and all shades of Fast Chrome Colours also Fast Levelling Acid Dyes etc

Samples, etc. promtly Matched Inquiries Solicited

AMTHRACHROME BROWN 3G *DIRECT CHROME BROWN G R B*

Latest Novelties Fast To Light and Washing

PYROL CARBON 3G EXTRA STRONG *Most concentrated and cheapest Sulphur Black on the market*

Sole Representatives for India A Blascheck & Co Chartered Bank Buildings BOMBAY

फार्बवर्क मुलहेम वर्म ए लीओनहार्डट कुं.

मुलहेम ऑन मेईन, फ्रान्कफोर्ट ऑन मेईन पास, जरमनी.

सुतर रंगवा, छाट छापवा, उन, रेशम, युनीयन्स चामडा कागळ, ज्युट, ग्लोरीया बनावटी रेशम रंगवा, लाकडा, पराल लेक, वगेरे तमाम पदार्थ रंगवा माटे

दरेक जातना रंगो बनावनार.

ब्रॅन्च ऑफीसेस म्यानचेस्टर ७ अने ९ चारल्स स्ट्रीट, प्रीन्सस स्ट्रीट ब्रॅडफोर्ड २२३ २२३ स्वान आरकेड एजन्सी ग्लासगो ॲन्ड्रयु वालेस, १५ यॉर्कस्ट्रीट कीडरमीनस्टर वीलीअम चॅडवीक लंडन ई सी जी डीटमेन, ५८, सीटी रोड बेलफास्ट जेमस ए बेक ऐन्डसन, लीमीटेड लस्टर अने नोटींगहाम वीगेरे मानचेस्टर हाउस

स्पेसीएलीटीझ.

सुतर—मीकेडो कलर्स, क्रायसोफेनाइन, हेसीअन डाइझ, पायरोल (सल्फर) कलर्स. बेन्झो, बधा डायरेकट रंगो, वीगेरे केप्री, क्रेसिल, अने अक्रीडीन (फास्ट बेझीक) रंगो वीगेरे.

उन—डॉमीन्गो कलर्स, डाइअमेन्ड ब्लॅकस, अने दरेक शेडना फास्ट क्रोम कलर्स, फास्ट लेवलींग असीड डाइझ वीगेरे.

सॅम्पल्स, इत्यादि जल्दीथी मॅच करी आपवामा आवे छ माटे तपास करा

डीरेक्ट, क्रोमब्राउन G R B प्रकाश अने धोवामा पाका रंगो,

एन्थ्राक्रोम ब्राऊन ३ G

नवा रंगो

पायरोल कारबन ३ G एक्स्ट्रा स्ट्रॉंग बहु गहरा अने सौथी सस्ता सल्फर ब्लॅक

अे. ब्लेस्चेकनी कंपनी, इन्डीआना अडतिआ

ठेकाणुं. चारटर्ड बॅन्क बील्डींग्स मुंबई.

તેલ અને ચરબીઓને પ્રેશર અને દ્રાવકોમાંથી કહાડવાની રીતોના ફાયદા અને ગેર ાયદા.

(૧) ખાવાના તેલ અને ચરબીને દ્રાવકોની મદદથી કહાડવામાં આવતા નથી, કેમકે તેમ કરવાથી તેમનો સ્વાદ બગડી જાય છે, આવી જાતના તેલો અને ચરબીનો સાબુ અને બીજા ઉદ્યોગમાં વપરાય છે.

(૨) ચરબીઓની પાછળનો ખોળ કે જે દ્રાવકની રીતથી નીકળે છે તેનો ઉપયોગ જાનવરના ખોરાક તરીકે થતો નથી. યુરોપમાં પ્રેસથી કહાડેલા પુડા સાથ આ ખોળને ભેળવીને જાનવરોના ઉપયોગમાં લે છે. પણ આ પુડાઓથી ફક્ત પ્રેસના પુડા ઘણા ઉપયોગી હોય છે.

(૩) દ્રાવકની ક્રીયાથી ફક્ત ૧ ટકો તેલ બીયાંમાં રહી જાય છે, અને પ્રેસની રીતથી ૭ થી ૧૦ ટકા તેલ રહી જાય છે. આથી કરીને કોઇ કોઇ વખતે બન્ને ક્રીયાઓનો અનુક્રમે ઉપયોગ કરે છે. તેમ કરવામાં પ્રથમ પ્રેસથી ખાવાનું તેલ કહાડી લે છે, અને પછીના ખોળમાં દ્રાવકની મદદથી તેલ કહાડે છે, અને સાબુ વિગેરેના કામ માટે લે છે.

તેલ અને ચરબીઓને રીફાઇન અને બ્લીચ કરવાની સામાન્ય રીતો.

જેવું તેલ હોય તે પ્રમાણેની ક્રીયા તેના ઉપર કરે છે. જો તેલ તાજું અને સારૂં હોય તો તેને સ્વચ્છ કર્યા શીવાય ઉપયોગના કામમાં લે છે.

(૧) ટાંકીમાં ઠરવા અને ગાળવા વીષે:—પ્રથમ તેલને ટાંકીમાં લઇ જઇને ઠરવા દે છે. આમ કરવાથી તેમાંનો કચરો અને અસ્વચ્છતા નીચે બેસેછે અને ઉપરનું તેલ સાફ થઇ જાય છે. કોઈ કોઇ વખત કેટલાક મહીના અને વર્ષો સુધી કોઇ કોઇ તેલને આવી રીતે ઠરવા દે છે, દાખલા તરીકે અળશીનું તેલ.

આ રીતથી તેલને ગાળવાની રીતમાં ઘણો વખત લાગે છે. આમ કરવાથી સ્વચ્છ તેલ જુદુ થઇ જાય છે, અને જે પુડા નીકળે છે તેને ફરીથી દબાવીને તેલ કહાડે છે. હાઇડ્રોલીક પ્રેસોમાંથી તેલને સીધા ગાળવાના પ્રેસમાં પંપ વડે લઈ જાય છે. ફિલટર પ્રેસમાં કેટલાએક ચોસાંવાળી લોખંડની પ્લેટો હોય છે અને આ પ્લેટો અંદરથી પોલી હોય છે. આ બધાને એક બીજાની સાથે પેચથી જોડે છે, અને તેના વચમાં એક કપડું હોય છે. આમ કરવાથી કેટલાએક કપડાના ગાલનમાંથી અનુક્રમે તેલને જવું પડે છે, અને કપડાની વચ્ચેની જગોમાં ઘન પદાર્થ અટકી જાય છે, અને ત્યાં તે ઠરે છે, તથા ફીલટર પ્રેસની બીજી બાજુએ સ્વચ્છ અને ચળકતું તેલ નીકળે છે.

(૨) કૉસ્ટિક સોડા અને સલફ્યુરિક ઍસિડનું કાર્ય:—આ કાર્યમાં તેલને ખાસ ટાંકીઓમા કૉસ્ટિક સોડા અથવા સલફ્યુરિક ઍસિડના દ્રાવણથી ધુવે છે. દાખલા તરીકે કપાશીઆના તેલને એક મોટી ટાંકીમા ૫૫ કરીને તેને વરાળથી ૩૦°C સુધી ગરમ કરે છે અને તેલની જાત પ્રમાણે તેમા જોઈતો કૉસ્ટિક સોડાનો ૭૪°Beનો દ્રવ ઉમેરીને તેને યાંત્રીક પખાથી હલાવે છે, અથવા ૧૫ મીનીટ સુધી દ્રવ પદાર્થોમા હવા દબાણ સાથે દાખલ કરે છે ત્યાર પછી થોડી વાર સુધી તેને ઠરવા દે છે આમ કરવાથી તેલમાનો અલ્બ્યુમેન અને બીજી અશુદ્ધીઓ થોડી જઈને ટાંકામાં નીચે કૉસ્ટિક સોડાના બચેલા દ્રાવણ સાથે બેસી જાય છે તેલને ચકુ કરીને સાઇફન વડે એક બીજા-વાસણમાં લઈ જાય છે અને ત્યા તેને પાણીની ધારથી ધોઈ તેમાંનો કૉસ્ટિક સોડા કહાડે છે. ધોવાનુ પાણી પછી કહાડી લે છે અને આ ક્રીયા બે ત્રણ વાર ફરીથી કરવામા આવે છે, કે જેથી બધો આલકલી દુર થઇ જાય છે દ્રવ પદાર્થોમાં ધોતી વખત દબાણ સાથે હવા દાખલ કરવામા આવે છે, કે તેથી તેલ અને પાણી સારી રીતે મળી જાય છે

છેવટે તેલમાથી ભીનાશ કહાડવા માટે તેલને વરાળની પાઇપ વડે ૫૦° C સુધી ધીમે ધીમે ગરમ કરે છે, અને તેમા હવાની ધારને જવા દે છે. તેલમાથી ભીનાશનો કઈક અશ કે જે રહી જાય છે, તેને દુર-કરવા માટે તેમાં પ્લૅસ્ટર ઑફ પૅરિસ નાખી તેને ગાળે છે મીઠાના પડમાથી તેલને ગાળવાથી પણ બધી ભીનાશ દુર થઇ જાય છે.

કેટલાએક ઉદ્યોગોમાં વપરાતા તેલો ઉપરની રીત પ્રમાણે સાફ કરાય છે, પણ કૉસ્ટિકને બદલે તેમા સલફ્યુરિક ઍસિડનો દ્રવ વપરાય છે. સીસાના અસ્તર કરેલી ટાંકીઓમાં તેલને લઇ જઇને તેમા ૨ ટકા ૬૬° Be ની સલફ્યુરિક ઍસિડ પાણીના સરખા જથ્થા સાથે મેળવી નાખે છે પછી તેમા હવાને ફુકીને દ્રવને હલાવે છે અને એક કલાક સુધી ગરમ કરીને ઠરવા દે છે.

તેલ-જમ તળીયેથી કહાડી લેવામા આવે છે. અને પછીથી તેલને પાણી અને કૉસ્ટિક સોડાથી ધોવામાં આવે છે આમ કરવાથી તેમાનો ઍસિડ દુર થાય છે; પછી ઉપરનુ સ્વચ્છ ચળકતું તેલ કહાડીને તેને ગાળે છે.

ખાવાના તેલ અને યત્રમાં નાંખવાના તેલ હમેશ કૉસ્ટિક સોડાથી સાફ કરાય છે, કે જેમાં ખરાબ વાસ અને સ્વાદ વાળી છુટી પડેલી ઍસિડ દુર થઇ જાય. યત્રના કામમાં વપરાતા તેલમાં મિનરલ ઍસિડનો થોડો પણ ભાગ હોવાથી તે તેલ કામમાં આવી શકતુ નથી.

ખાવાના તેલમાંથી વાસ દુર કરવાની રીત—કેટલાએક ઉંચી જાતના ખાવાના તેલો અથવા ચરબીઓ ઍલ્કોહૉલની મદદથી કહાડવામાં આવે છે. એવું કહે-

વાય છે કે આ રીતે કહાડેલા તેલોમાં બીલકુલ વાસ અને સ્વાદ હોતા નથી અને ઉંચી જાતના માર્જરીન અને ખાવાના પદાર્થો બનાવવામાં તેનો ઉપયોગ થાય છે

નારીયેળના તેલમાંથી વાસ દુર કરવાની રીતો—(૧) આલ્કોહૉલથી પ્રથમ તેલને ધોવું, આમ કરવાથી તેમાંની વાસ છુટી પેડી ઍસિડ અને ફાઈટો સ્ટીરોલ જેવાં પદાર્થો દુર થઇ જાય છે. કોઇ કોઇ વખત આલ્કોહૉલથી ધોયા પછી તેલને કોયલામાંથી ગાળે છે.

(૨) ૧૦૦ થી ૧૨૦ પૌન્ડની ઉંચી દબાણની વરાળ તેલમા બે ત્રણ કલાક સુધી દાખલ કરવામાં આવે છે, આમ કરવાથી ચપળ વાસ વાળી છુટી ઍસિડો ઉડી જાય છે, અને બાકી રહેલી ઍસીડો કે જે ઉડી જતી નથી, તેને દુર કરવા માટે ½ ટકા કેલસાઇન્ડ મૅગનીશીયા નાખે છે, અને મૅગનીશીયમના બનતા સાબુને ઉપરથી કહાડી લે છે. બીજી રીત એ છે, કે તેલને આલ્કલીથી નિર્ગુણ કર્યા પછી તેમાં વરાળ દાખલ કરે છે.

રસાયનિક પદાર્થોથી બ્લીચ કરવાની રીત— જો તેલ અથવા ચરબી હલકી જાતની હોય અથવા તેનો રંગ ઘણો ઝાંખો હોય તો રસાયનિક પદાર્થોથી તેને બ્લીચ કરવામાં આવે છે. Nascent તરત ઉત્પન્ન થતા ઑક્સિજનથી બ્લીચ કરવા માટે મૅગેનીઝ ડાઇ ઑકસાઇડ અથવા પોટૅશિયમ બાઇક્રોમેટ અને સલ્ફ્યુરીક ઍસિડ વપરાય છે.

કેટલીક વખતે બ્લીચીંગ પાઉડર અથવા પોટૅશિયમ બાઇક્રોમેટને હાઇડ્રોકલોરિક ઍસિડ સાથે વાપરી ક્લોરિન કહાડી તેનાથી તેલોને સાફ કરે છે.

દરેક તેલને માટે એક સામાન્ય રીત વાપરી શકાતી નથી. દાખલા તરીકે ટેલોને મૅગનીઝ ડાઈઑકસાઇડ અને સલ્ફ્યુરિક ઍસિડથી બ્લીચ કરે છે. પામઑઇલને બાઇક્રોમેટ અને હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડથી સાફ કરે છે. રસાયનિક પદાર્થોનો જથ્થો ઘણો થોડો હોવો જોઇએ, તેમજ ચાલતી ક્રીયામાં વખત અને ઉષ્ણમાન ઓછું હોવું જોઇએ. જો એમ નહી હોય તો તેલ બદલાઇ જશે.

સલફ્યુરિક ઍસિડ અને બાઇક્રોમેટથી બ્લીચ કરવાની રીત—પીગળેલા તેલ અથવા ચરબીને ૩૮°C સુધી ગરમ કરીને એક સીસાની અસ્તર કરેલી ટાંકીમાં લઇ જઇને, તેમાં ઍસિડ નાંખીને દબાણવાળી હવા દાખલ કરે છે અને પછીથી તેમાં જોઇતો બાઇક્રોમેટનો દ્રવ દાખલ કરે છે. આ બાઇક્રોમેટના દ્રવમાં ૧ ભાગ બાઇક્રોમેટ અને ૪ ભાગ પાણી વજનથી હોય છે. પછીથી એક કલાક સુધી હવાની ધારથી તેને બરોબર મેળવે છે અને વરાળના ગુંચળાથી તેને ગરમ કરે છે. છેવટે દ્રવને ઠરવા દે છે. ઍસિડને નીચેથી કહાડી લે છે, અને તેલને પાણીથી ધોઇ ઍસિડ દુર કરે છે.

પામ ઑઈલ—ઑક્સીજનની મદદથી અને હાનમા ઓઝોનની મદદથી પામ ઑઇલ ઉપર બ્લીચિંગની ક્રીયા થાય છે એક બંધ વાસણની ઉપરની બાજુએ જોડામા એક નળી હોય છે કે જેનાથી તે વાસણમાની વરાળ ઍક્ઝૉસ્ટ કરી શકાય છે અને તેમા એક તાબાનુ ગરમ કરવાનુ ગુચળુ હોય છે વાસણને તળીએ એક વીટીના આકારની એક પાઇપ હોય છે અને આ પાઇપની અંદર નાના નાના છીદ્રો હોય છે આ છીદ્રોની મારફત દબાણ વાળી હવા અથવા ઑક્સિજન અથવા ઓઝોન વાળો ઑક્સિજન વાસણમા દાખલ કરી શકાય છે

પામ ઑઇલને પ્રથમ દ્રવ રૂપમા લાવીને તેને ઠરવા દે છે કે જેથી પાણી અને મેલ નીચે બેસે આ પછીથી તેને લોખંડના વાસણમા લઇને વરાળના ગુંચળાથી તેને ૧૦૦°C સુધી ગરમ કરે છે અને તેમા હવા વિગેરે ફુંકે છે ઑક્સિજનથી પામ ઑઇલનો રંગ નાશ થાય છે અને તેના ધર્મોમા ફરક પડતો નથી આ ક્રીયા કરવામા બે કલાક લાગે છે સડેલી માછલીના તેલોની ખરાબ વાસ અને તેનો રંગ ઉપરની રીતે કહાડી શકાય છે કેટલીક વખત હવાને ઠેકાણે ૧૧૦°C ની વરાળ તેલમા દાખલ કરે છે અને ૧૦ કલાકમા ૪ ટન તેલની દુર્ગંધી દુર કરાય છે પામ ઑઇલને બ્લીચ કરવાની બીજી રીત નીચે પ્રમાણે છે આ રીતથી લગભગ દરેક તેલ બ્લીચ થઇ શકે છે ૧૦૦ ભાગ પામ ઑઇલને એક બૉયલરમા ઇ તેને પીગાળે છે અને જ્યારે તે દ્રવ રૂપમા આવે છે, ત્યારે તેમા બ્લિચીંગ પાઉડરનો દ્રવ નાખે છે ૮૪ ભાગ તેલને માટે ૭ ભાગ બ્લીચીંગ પાઉડર પાણીમા દ્રાવ્ય કરી વપરાય છે આ તેલ અને બ્લિચીંગ દ્રવને સારી રીતે મેળવીને ઠંડુ કરે છે અને સખ્ત જથ્થાના નાના નાના ટુકડાઓ કરી તેને કેટલાક અઠવાડીઆ સુધી હવામા રાખે છે પછી એક સીસાથી અસ્તર કરેલ બૉયલરમા તેને રાખીને તેમા ૫ ટકા સલ્ફ્યુરિક ઍસિડનો દ્રવ નાખે છે આ પછીથી તેને ગરમ કરીને તેલને ઍસિડથી જુદો કરે છે અને તેને ધોઇને ઘન થવા દે છે

હાડકાની ચરબીને બ્લીચ કરવાની રીત—આ ચરબીમાથી જીલેટીન અને કૅલશિયમ ફૉસ્ફેટ દુર કર્યા પછી, ચરબીને એક લોખંડના વાસણમા નાખે છે, અને ૧૪ થી ૧૫°Be વાળા મીઠાનુ પાણી સરખા ભાગે તેમા નાખીને તેને ત્રણ કલાક સુધી ઉકાળે છે પછીથી ૧૨ કલાક સુધી તેને ઠરવા દે છે, અને ચરબીને પછીથી એક લાકડાના વાસણમા કહાડે છે અને તેમા ૨ ભાગ પોટૅશિયમ બાઇક્રોમેટ ઉકળતા પાણીમા દ્રાવ્ય કરી નાખે છે, અને તે પછીથી ૮ ભાગ હાઇડ્રોકલોરિક ઍસિડ ૨૨°B નો ઉમેરે છે ૪૦૦ ભાગ ચરબી આવી રીતે સાફ થઈ શકે છે આ પછીથી જથ્થાને ઠરવા દઇ તેને થોડા થોડા અંતરે હલાવે છે આમ કરવાથી તેનો રંગ ધીમે ધીમે ઉડી જાય છે જ્યારે ક્રીયા પુરી થાય છે, ત્યારે ચરબીને ગરમ પાણીથી ધુવે છે

અળશીના તેલને સાફ કરવાની રીત—૨૩૬ ગ્યાલન તેલ એક ત્રાંબાના બૉયલરમાં મુકી તેમાં ૬ પૌંડ ઑઇલ ઑફ વિટ્રિઅલ નાંખે છે અને તેને ૩ કલાકસુધી હલાવ્યા પછી ૬ પૌંડ ફુલર્ઝઅર્થ ૧૪ પૌંડ ગરમ ચુના સાથે મેળવીને તેમાં નાખે છે અને ૩ કલાક સુધીહલાવીને તેલને એક ત્રાંબાના વાસણમા લઇ જાય છે. આ ત્રાંબાના વાસણમાં તેલના માપ જેટલુ પાણી હોય છે. આમને ત્રણ કલાક સુધી ઉકાળીને ઠંડતાને અલગ કરે છે. પછી જ્યારે તેલ ચકુ થાય છે, ત્યારે પાણીને કહાડીને મીશ્રણને કેટલાક અઠ-વાડીઆ સુધી ઠરવા દે છે. તેલનો રંગ દુર કરવા માટે તેમાં ૩૦ ટકા વાળો હીરાકસીનો દ્રવ નાખે છે. અથવા તેમાં કૉસ્ટિક પોટૅશ નાંખી પછીથી તેમા પોટૅશિયમ બાઇક્રોમેટ અને હાઇડ્રો ક્લોરિક ઍસિડ નાખે છે. અળશીના તેલનો રંગ નાશ કરવા માટે બીજી કેટલીએક રીતો છે.

(૧) સુર્યના પ્રકાશથી બ્લીચ કરવાની રીત—ચિત્રકારોના મતલબના ભારી કીમતના તેલો બનાવવા માટે આ રીત કામમાં આવે છે.

(૨) હાઇડ્રોજન પરઑક્સાઇડથી બ્લીચ કરવાની રીત—એક કાચની શીશીમા તેલને રાખીને તેમા ૫ ટકા હાઇડ્રોજન પર ઑક્સાઇડનો દ્રવ નાખી ખુબ હલાવીને કેટલાક દિવસ સુધી રાખી મુકે છે, અને તે દરમ્યાન તેને હલાવતા રહે છે. આમ કરવાથી તેલ સાફ થઇ જાય છે અને પછી તેને પાણી ઉપરથી અલગ કરે છે

(૩) સોડિઅમ પરમૅંગનેટથી તેલ સાફ કરવાની રીત—આ રીતથી ખસખસના તેલ પણ સાફ થઇ શકે છે ૨૫૦૦૦ ભાગ તેલ એક મોટા સીસાના બર્નુમા મુકી તેમા ૫૦ ભાગ પોટૅશિયમ પરમૅંગનેટ ૧૨૫૦ ભાગ પાણીમા ઓગાળી તેમાં નાખે છે, પછી સારી રીતે તેને હલાવીને ૨૪ કલાક સુધી તેને ધીમી ગરમી ઉપર પડી રહેવા દેછે પછી તેમાં ૭૫ ભાગ સોડિઅમ સલફાઇડનો ભુકો નાખીને તેને સારી રીતે હલાવે છે, અને પછી ૧૦૦ ભાગ હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ નાખીને તેને ફરીથી હલાવે છે, અને જ્યા સુધી તેનો રંગ ઉડે નહિ ત્યાં સુધી તેને રહેવા દે છે. પછી તેલને ચોકના પાણીથી ધુવે છે. આમ કરવાથી તેમાની ઍસિડ દુર થાય છે આ પછીથી પાણીમા તેલને જુદુ કરે છે અને પાણી વગરના સોડિઅમ સલ્ફેટમાથી તેને ગાળે છે. કોઇ કોઇ વખત લિનસીડ ઑઇલને બ્લીચીંગ પાઉડર અને હાઇડ્રોક્લોરીક ઍસીડ અથવા પૅટેશિયમ બાઇક્રોમેટ અને સલફ્યુરિક ઍસિડથી બ્લીચ કરે છે, પણ આ રીતમા ચોકસાઇ રાખવાની અગત્ય પડે છે

ફુલર્ઝઅર્થ અને ઍનીમલ ચાર્કોલ વિગેરેથી રંગ નાશ કરવાની રીત—હાડકાના કોયલા રંગ અને વાસ ઉડાવવા માટે સૈાથી સારા છે, પણ તે ઘણાં ભારી કિંમતના હોવાથી ખાવાના તેલ અને ચરબીને સાફ કરવામા વપરાય છે સામાન્ય

રીતે ફુલર્ઝઅર્થ અથવા પાઉડર કરેલી ચીની માટી (કાઉલીન) વપરાય છે, કેમકે ચાર્કોલ કરતાં તે સસ્તી છે. એક ખાસ મિશ્રણ કરવાના યંત્રમાં તેલને રંગ ઉડાવનાર ભુકા સાથે મેળવે છે. આ યંત્રમાં એક નળાકાર પોલાદની ટાંકી હોય છે, જેની દિવાલ બેવડી હોય છે, અને તે દિવાલમાંથી વરાળ જઇને તેને ગરમ કરે છે. ટાંકીનું મોહોંડું બહુ સાંકડુ હોય છે, અને આ ટાંકીમાં એક જોરદાર હલાવવાનો પંખો હોય છે, કે જેનાથી તેલ અને માટી જલદીથી મળી જાય. આ ટાંકીમાં ગરદનના નીચલા ભાગ સુધી તેલને ભરીને તેમાં ૩½ ટકા ફુલર્ઝઅર્થ નાંખે છે. માટીને નાખતા પહેલાં તેલને ૪૦ થી ૬૦°C સુધી ગરમ કરી લેવામાં આવે છે. જો તેલમાં રંગ ઘણોજ હોય તો માટી વધારે લેવાની જરૂર પડે છે. માટી સુકી અને ભુકાના રૂપમાં હોવી જોઇએ. તેનું રસાયનિક નામ અલ્યુમિનિયમ સિલિકેટ છે.

જે તેલ અથવા સુવરની ચરબી ખાવાના ઉપયોગમાં લેવાની હોય, તેને ૧૫ મિનીટથી વધારે માટીની સાથે રાખવી જોઇએ નહિ, કેમકે તેલમાં માટીનો સ્વાદ આવી જાય છે, અને આ કારણને લીધે તેલ અને માટીને એક બીજાથી તુરત સાફ કરવું જોઇએ.

તેલ અથવા સુવરની ચરબીને પછીથી પંપ કરીને ગાલન પ્રેસથી ગાળે છે. તેલ ગાલન કપડામાંથી નીકળી જાય છે, પણ માટી પ્રેસમાં રહી જાય છે. ત્યારપછીથી પ્રેસમાં વરાળ છોડી પુડાના બચેલા તેલને જુદું કરે છે. જ્યારે પ્રેસ ખોલવામાં આવે છે ત્યારે માટી ભુકાના રૂપમાં નીચે પડે છે. આ રીતથી જ્યારે ઘન ચરબીઓ અને મીણોને જેમકે ટેલો, પૅરૅફીનવૅક્સ વિગેરેને સાફ કરવાં હોય તો ગાલન પ્રેસની ચારે તરફની દિવાલોમાં વરાળ દાખલ કરવી. આમ કરવાથી ચરબી પ્રેસમાં ઘન

છે પણ બીજા તેલોને કૃત્રિમ રીતે ઠંડા કરે છે અને તેવને ગાલન પ્રેસમાંથી ગાળીને તેની સ્ટિઅરીન જુદી પાડે છે.

એક મોટી ટાંકીમાં તેલને રાખે છે અને તે ટાંકીમાં હલાવવાના પંખા અને થંડા કરવાના ગુંચળા હોય છે. થંડા કરવા માટે પાણી વગરનો અમોનિઆ થંડા કરવાના ગુંચળામાંથી જઇને ત્યાં તે ગૅસ રૂપમાં આવે છે. અને આમ કરવામાં તે તેલની કેટલીએક ગરમી સેાષી લેછે. અમોનિઆ ગૅસને પછી પંપ વડે દ્રવરૂપમા લાવે છે. તેલ થંડુ પડેછે ત્યારે તેને જોરથી હલાવે છે. આ બંને કારણોને લીધે સ્ટિઅરીન છુટું પડી નીચે બેસે છે. આ ક્રિયા જ્યાંસુધી સ્ટીઅરીન દુર થઈ જાય ત્યા સુધી ચાલુ રહે છે. આ પછીથી તેલને કહાડીને ગાલન પ્રેસથી ગાળે છે. અને તેમાનો ઘન ભાગ ફીલ્ટરની વચમાં રહી જાય છે.

આવી રીતે જુદી પાડેલી સ્ટિઅરીન એ કિંમતી પદાર્થ છે, અને માર્ગેરિન, લાર્ડ, સાથીન પદાર્થો વિગેરે બનાવવાનાં કામમાં વપરાય છે

ચરબીઓ, ચરબી જેવા તેલો અને મીણોની જાતો.

તેલનું વર્ણન કરવામાં સુગમ પડે તેટલા માટે તેલ અને ચરબીઓને ૩ વિભાગમાં જુદી પાડે છે. (૧) જાનવરોની તેલ અને ચરબી. (૨) વનસ્પતિ તેલ અને ચરબી. (૩) મીણો.

જાનવરોની ચરબી અને તેલો—આ તેલોમાં માછલીઓના તેલોનો પણ સમાવેશ થાય છે. દરિયાઇ જાનવરોના તેલો વાસવાળા હોય છે, અને તેની આયોડીન વૅલ્યુ ભારે હોય છે.

વનસ્પતિ ચરબીઓ અને તેલોના વિભાગ તેની આયોડીન વૅલ્યુ મુજબ કરી શકાય છે અને તેને ચાર ભાગોમાં વિભાગ કરેછે (૧) ઘન ચરબી (૨) ન સુકાય તેવો તેલો. (૩) થોડા સુકાય તેવાં તેલો (૪) સુકાઇ જાય તેવાં તેલો.

આયોડીન વૅલ્યુથી તેલોની રસાયનિક રચનાની ખબર પડેછે. ટ્રાઇઓલીનની આયોડીન વૅલ્યુ ૮૬ ૨ છે.

જો કોઇ તેલ ૮૬-૨ ટકાથી વધારે આયોડીન સેાષે તો, તેમાં, લિનોલીક અથવા લીનોલીનિક માળાની ઍસિડનો ગ્લીસરાઇડ હોવાનો સંભવ છે. લીનોલિક અને લીનોલિનિક ઍસિડ અને તેના ગ્લીસરાઇડો હવામાંથી પોતાની મેળે ઑક્સિજન ચુસે છે. આ ગુણ ઓલીક ઍસિડ અને ટ્રાઇઓલીનમાં હોતા નથી. ટ્રાઇલીનોલિન અને ટ્રાઈ લીનોલીની હયાતિને લીધે સુકાઇ જનારા તેલો હવામાંથી ઑક્સિજન શોષીને સુકાઇ જાય છે. સ્વચ્છ ટ્રાઇ લીનોલિનની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૭૩.૬ છે

જે તેલોની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૧૬ થી વધારે હોય તેને આપણે સુકાઇ જનારા તેલો કહીશકીએ છીએ અને જેની આયોડીન વૅલ્યુ ૯૦ અથવા તેથી ઓછી હોય તેને

સુકા નાગ તેને કહીએ છીએ જે તેનોની આયોડીન વૅલ્યુ ૯૦ અને ૧૧૭ ની વચ્ચે હોય તેના તેનોની અર્ધા સુકાય તેના તેનો મ્હે કહે છે પ્રયોગથી માનમ પડે છે કે જે તેનોની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૪૦ હોય છે તેમા સુકઇ જવાનો ધર્મ સારો હોય છે જેની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦૦ થી ૧૪૦ સુધી હોય તે અર્ધ સુકઇ જનારા હોય છે કારણુ કે હવામાથી ને ઑક્સિજનો કેટલોક ભાગ ચુસે છે પણુ જો તેને પાતળા પડમા હવામા નાખી મુકીએ, તો પછી તે તદ્દન સુકાઇ જતુ નથી પણુ થોડુ સુકાય છે. જે તેનોની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦૦ થી ઓછી હોય તે સુકવનાના કામમા આવી શકતી નથી.

માછનીના તેનોની આયોડીન વૅલ્યુ અળશીના તેન જેટલીજ ઉચી હોય છે અને તે ઑક્સિજનનો કેટનોક ભાગ ચોષી શકે છે પણુ સુકઈને તે સખત થઇ જતો નથી આ તેલોમાની અતૃપ્ત ઍસિડો લીનોલીક અને લીનોનીનીક ઍસિડ જેવી હોતી નથી

(૩) જનાવરો અને વનસ્પતિમાથી નીકળતા ધન મીણો અને દ્રવ મીણો, (જેમકે સ્પર્મ ઑઇન, ઑટમનેાઝ ઑઇન) આ સઘળા મીણોમા ઉચા ઍ કોહૉન-સના ભાગો વધારે હોય છે અને તેમા ગ્લીસરીન હોતા નથી

જનાવરોની ચરબી અને ચરબી જેવા તેલોની જાતો.

ટૅલો—ગાય અને બકરીની ધન ચરબીઓ ટ્રાઇ સ્ટીઅરિન ટ્રાઇ પામીટીન અને ૪૦ થી ૪૬ ટકા ટ્રાઇ ઓનિનનુ મિશ્રણુ હોય છે બકરીની ચરબી ૪૨ થી ૫૫°C ની વચમા પીગળે છે બળદની ચરબી ૪૫ થી ૫૦°C પીગળે છે ટૅનોની આયોડીન વૅલ્યુ ૩૫ થી ૪૬ હોય છે ૧૦૦૦ ચરબીને માટે ૧૯૩ થી ૧૯૦ કૉસ્ટીક પૉટેશ વાપરવો પડે છે

ટૅલો ઑઈલ—આ ઑઇન સુવરની ચરબીના તેનને મળતુ હોય છે તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૮૨ થી ૫૭ સુધી હોય છે

લાર્ડ—સુવરની ચરબીને લાર્ડ કહે છે અમેરિકન લાર્ડમા કોઇ કોઇ વખત કપાસીઆનુ તેન અને ટૅનો મળેલી હોય છે તેનુ પીગળવાનુ બીંદુ ૩૦ થી ૪૯ હોય છે સાબુ બનાવવાને માટે કૉસ્ટિક પૉટેશ ૯૦૫ થી ૯૦૭ ટકા સુધી હોય છે લાર્ડની આયોડીન વૅલ્યુ ૫૦ થી ૭૭ સુધી હોય છે

હુસની ચરબી—આ ચરબીનુ પીગળવાનુ બીંદુ ૨૫ થી ૩૪ હોય છે અને તેની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૮૪ થી ૧૯૮, આયોડીન વૅલ્યુ ૬૦ થી હોય છે

હાડકાની ચરબી—તાજા હાડકામાથી નીકળતી ચરબીનુ પીગળવાનું બિંદુ ૨૧ થી ૨૨°C હોય છે સપૉનિફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૦ થી ૧૯૫, આયોડિન વૅલ્યુ ૪૬ થી ૫૬ હોય છે જુના હાડકામાથી બેન્ઝીન થી કહાડેલી ચરબીનો રગ ઝાખો હોય છે અને તેમા ખરાબ વાસ તથા કૅલ્શીયમ સોપ અને છુટી ફૅટીઍસિડ હોય છે આ ચરબી સાબુ બનાવવાના કામમા વપરાય છે

બકરાના પગનું તેલ ઘોડાના પગનું તેલ અને બળદના પગના તેલનો રંગ પીળો હોય છે. અને યંત્રોને તેલ આપવામાં તે બહુ ઉપયોગી છે, કારણ કે તે સડી જતું નથી. આ તેલો જાનવરોના પગોને ઉકાળવાથી કહાડી શકાય છે. એની સૅપોનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૪ થી ૧૯૭ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૭૩ થી ૭૫ હોય છે.

ઘોડાની ચરબી:--આ ચરબી હલકા પીળા રંગની હોય છે અને તે ઘણું કરીને સડેલી હોય છે. તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૭૫ થી ૮૫ સુધી હોય છે.

માછલીના તેલોમાં ઓલીક, સ્ટીઅરિક, ફીઝેટોલીક ઍસિડો અને બીજા અતૃપ્ત ઍસિડો હોય છે. દવાના ઉપયોગ સિવાયના તેલોનો રંગ ઝાંખો હોય છે. અને તેમાં સડી ગયેલી માછલીની વાસ આવે છે તેની સૅપોનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૭ થી ૨૦૦ હોય છે. આયોડીયન વૅલ્યુ ૧૦૦ થી ૧૧૦ હોય છે.

માછલીના તેલો ચામડાંના રોજગારમાં બહુ વપરાય છે. અને વૉરનીશવાળા ચામડા બનાવવા માટે તે વપરાય છે. ચામડાં ઉપર લીનસીડ ઑઇલથી બનાવેલા ચામડાં જેવી ચમક આવતી નથી, પણ તેમાં નરમાશ વધારે હોય છે. અને તે ચામડું ફાટી જતું નથી.

સાબુ બનાવવામાં અને છાપવાની શાહી બનાવવામાં તે ઘણું વપરાય છે.

માછલીના તેલને જ્યારે ઠંડું કરે છે ત્યારે તેમાંથી ઘન જથો નીચે બેસે છે.

સૉડ ઑઇલ:--આ તેલ ચામડાને ફીનિશ કરવાની ક્રિયામાંથી નીકળે છે. ચામડાંને માછલીના તેલમાં પલાળીને તેને હવામાં રાખે છે. હવાની અસરથી આ તેલ સૉડ ઑઇલમાં રૂપાંતર પામે છે. પછીથી આ તેલને ચામડામાંથી સોડીઅમ કાર્બોનેટ સોલ્યુશનથી કહાડે છે, અને તેમાં મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ નાંખી તેલને જુદુ કરે છે. સૉડ ઑઇલ બનાવવાની બીજી રીત એવી છે કે માછલીના તેલોને ૧૨૦°C સુધી ગરમ કરે છે અને પછી તેમાં હવા ફુંકે છે. સૉડ ઑઇલમાં એક જાતની ગંધ જેવી ઍસિડ હોય છે, જે ચામડાને તેલ આપવા માટે ઘણી ઉપયોગમાં આવે છે.

વનસ્પતિ ચરબીઓ અને તેલોની જાતો.

(૧) ઘન વનસ્પતિ ચરબીઓ (અથવા જેનું પીગળવાનું બીંદુ ૨૦°C થી ઉપર હોય છે.)

કકાઓ બટર:--આ માખણ કકાઓના બીયાંમાંથી કકાઓ બનાવતી વખતે નીકળે છે, એનું પીગળવાનું બીંદુ ૩૦ થી ૩૪°C છે. અને તેની સૅપોનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૨°C થી ૨૦૦ છે. તેમજ તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૩૪ થી ૩૭ છે. ચૉકોલેટ બનાવવામાં આનો ઉપયોગ થાય છે.

ચૉકોલેટમાં વાપરવાની ચરબીઓ—કકાઓ બટરને બદલે પામનટ અને નારીયળના તેલોનો ઘનભાગ વાપરે છે. આ તેલોને ગરમ કર્યા વગર પ્રેસ કરવા જોઇએ. કોઇ કોઇ વખત મહુડાનું તેલ આ કામ સારૂ વપરાય છે.

નટમગ (જાયફળ) બટર:—આ બટરનું પીગળવાનું બીંદુ ૩૮° થી ૫૦°C હોય છે

ચાઈનીઝ વનસ્પતિ ટૅલો—આ ચાઇનાના ચરબીના તેલના બીયાં ઉપર ચારે તરફ હોય છે. અને તેનું પીગળવાનું બીંદુ ૪૫ થી ૫૩ હોય છે, તેની સપોનીફીકેશન વૅલ્યુ ૨૦૦ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૩૨ હોય છે.

જપાન ટૅલો—આ ટૅલો એક જાતના સુમકની બોરની ચારે તરફ હોય છે. અને તેની પેદાશ ચીન અને જાપાનમાં થાય છે. તેનુ પીગળવાનું બીંદુ ૫૦ થી ૫૩° સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૨૨૦. આયોડીન વૅલ્યુ ૪ થી ૧૫.

પામ ઑઈલ—કેટલાક ખાસ પામના છોડવાના ફળોના ગરમાંથી મોટા જથ્થામાં આ ઑઇલ મેળવાય છે. આનો સ્વાદ મીઠો અને તેની વાસ વાયોલેટના જેવી હોય છે. આ વાસ, તેનો સાબુ બને છે ત્યારે પણ કાયમ હોય છે, અને તેને હવામાં ગરમ ઉષ્ણુમાને બ્લીચ કરવામાં આવે, તોપણ વાસનો નાશ થતો નથી. આ તેલ મુખ્યત્વે કરીને ટ્રાઈ પામીટીન ટાઇ ઓલીન અને છુટી ફૅટી ઍસિડસનું મીશ્રણ હોય છે. આ તેલના કોઈ કોઇ નમુનાઓમાં છુટી ફૅટી ઍસિડસનો જથ્થો ઘણો વધારે હોય છે. આ તેલનું પીગળવાનું બીંદુ ૨૭ થી ૪૮° C હોયછે. આ તેલની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૨૦૨, અને આયોડીન વૅલ્યુ ૫૧ થી ૫૭ છે.

પામ કર્નલ ઑઈલ, પામ નટ ઑઈલ—આ તેલ પામના છોડના ફળના ગોટલામાંથી નીકળે છે, અને તેમાં લૉરીક ઍસિડ મોટા પ્રમાણમાં હોય છે. સંઘટ કૉસ્ટિકના થંડા દ્રવથી આ તેલનું સહેલાઇથી સાબુમાં રૂપાંતર થાય છે અને તેનું પીગળવાનું બીંદુ ૨૩ થી ૩૦° C હોય છે. આની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૨૫૦ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦ થી ૧૭ છે.

કોકનટ ઑઇલ—નારીયેળના ગરમાંથી આ ઑઇલ બનાવાય છે. આ ગરમાં ફેટ મોટા પ્રમાણમાં હોય છે. અને તેમાં લૉરીક, મીરીસ્ટિક, પામીટીક અને બીજા તેજાબોના ગ્લીસરાઇડસનું મીશ્રણ હોય છે. આ ઑઇલમાં કેટલીક ઉડીજાય તેવી ચપળ ઍસિડસ હોય છે. પામ કર્નલ ઑઇલની માફક કૉસ્ટિક સોડાના સખ્ત દ્રાવણ સાથે થંડામાં તેનું સાબુમાં રૂપાતર થાય છે. આ તેલ સાબુ અને માર્જેરીન બનાવવાના કામમા બહુ વપરાય છે. માર્જેરીન બનાવવા માટે પ્રથમ આ તેલની વાસ દુર કરવામા આવે છે અને આ ક્રીયા પ્રથમ આલ્કોહોલથી ધોવાથી અને પછી સુપરહીટેડ સ્ટીમના કાર્યથી કરવામાં આવે છે. આનું પીગળવાનું બીંદુ ૨૫૦ થી ૨૬૦ હોય છે. અને તેની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૨૫૦ થી ૨૬૦ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૮ થી ૯ હોય છે.

મહુડા બટર—એ મહુડાના બીયાંમાથી નીકળે છે. તેનું પીગળવાનું બીંદુ ૨૩ થી ૨૯° C છે. આની સપૅાનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૮૭ થી ૧૯૪ અને તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૫૦ થી ૬૮ છે.

નસુકાય એવાં દ્રવ વનસ્પતિ તેલો.

આ તેલો હવામાંથી ઑક્સીજન ચુસતા નથી અને શૂકાતા પણ નથી. આ તેલોની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦૦ થી ઓછી હોય છે.

ઑલીવ ઑઇલ:—ખાવાના ઉપયોગ માટે આ તેલ ઘણું સારૂં હોય છે. અને તેને ઑલીવના છોડવાના ફળમાંથી મેળવાય છે. પ્રથમ પ્રેસથી ઠંડી રીતથી કહાડેલું તેલ ઘણું સારૂ હોય છે. બીજી વખત કહાડેલા તેલને અથવા કાર્બનડાઈ સલફાઇડથી કહાડેલા તેલને સાબુ બનાવવાના કામમાં લે છે, અને આ તેલમાં ૧૭ ટકા ટ્રાઈઓલીન, ૨૮ ટકા ટ્રાઈ પામીટીન અને ટ્રાઈ સ્ટિઅરીન અને થોડો લીનોલીન હોય છે આ તેલની સપૅાનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૦ થી ૧૯૫ અને તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૭૯ થી ૯૩ છે.

ઑલીવ કર્નલ ઑઇલ:—આ ઑઇલ ઑલીવના ગોટલામાંથી નીકળે છે આ તેલની સપૅાનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૮૨ થી ૧૮૮ અને તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૭૯ થી ૮૮ હોય છે.

બદામનું તેલ:—આ તેલ મીઠી અને કડવી બદામમાંથી મેળવાય છે. આ તેલની સપૅાનીફીકેશન વેલ્યુ ૧૯૦ થી ૧૯૫ અને આયોડીન વેલ્યુ ૯૩ થી ૧૦૦ છે

મગફળીનું તેલ:—આ તેલ મગફળીમાંથી નીકળે છે આ તેલની સપૅાનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૦ થી ૧૯૬ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૯૦ થી ૧૦૩ હોય છે.

દીવેલ:—આ તેલ એરંડીઆના બીયાંમાંથી મેળવાય છે. આ તેલમાં રીસીનોલીક આઇસોરીસીનોલીક અને ડાઇહાઇડ્રોકિસ સ્ટિઅરિક ઍસિડના ગ્લીસરાઇડો મળેલા હોયછે. આ તેલ બહુ જાડુ હોયછે અને ઍબસોલ્યુટ આલ્કોહોલ અને ગ્લીસીયલ ઍસિટિક ઍસિડ સાથે તે મળી જાય છે. આ તેલ દવાના અને સાંચાઓમાં તેલ આપવાના અને ટરકીરેડ ઑઇલ બનાવવાના કામમાં ઘણુ વપરાય છે. આ તેલની સપૅાનીફીકેશનવૅલ્યુ ૧૭૬ થી ૧૮૭ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૮૩ થી ૮૬ છે.

બ્લોન ઓઇલ્સ, ઑક્સિડાઇઝ્ડ ઓઇલ્સ, સોલ્યુબુલ કૅસ્ટર ઑઇલ્સ:—અર્ધો સુકાય એવા વનસ્પતિ તેલો માછલીયોના તેલો અને દ્રવ ભીણોને એક એક વાસણમાં મુકી અને તેને સ્ટીમ કૉઇલથી ૭૦ થી ૧૧૫°C સુધી ગરમ કરી તેમાં હવાની ધાર દાખલ કરે છે. ત્યારે આ તેલ ઑકસીડાઇઝ થઇને જાડું

થઇ જાય છે અને ખનીજ તેલો સાથે તે ભળી શકે છે આ તેલો સાંચામા તેલ આપવા માટે ઘણાં અગત્યના હોય છે અને તેના યાંત્રીક ધર્મો દીવેલના જેવા હોય છે દીવેલનું તેલ ખનીજ તેલો સાથે ભળતું નથી, પણ આવા તેલો ભળી શકે છે, અને તેથી તેમને સૉલ્યુબલ કૅસ્ટર ઑઇલ કહે છે.

ટરકીરેડ ઑઇલ્સ, સલફોનેટેડ ઑઇલ્સ—આ તેલ જાડું તેમજ પારદર્શક હોય છે. અને રૂના રેષાઓને રંગવા તથા છાપવામા તેમનો ઉપયોગ થાય છે. દીવેલમા સઘટ સલફ્યુરિક ઍસિડ ધીરે ધીરે નાખવામાં આવે છે અને તેલને બરાબર હલાવતા રહે છે, અને તેનું ઉષ્ણુમાન ૩૫° C ની નીચે રાખે છે. પછીથી આ પદાર્થને પાણીથી ધોઇને ઠરવા દેછે અને નીચેના પડને કહાડીને તેને ગ્લૉબર શૉલ્ટના દ્રાવણથી ધોઇને તેમાંની સઘળી ઍસિડ દુર કરે છે. આ પછીથી તેમાં થોડો અમોનીઆ અથવા સોડા, આ તૈયાર થયેલા તેલ પાણી સાથે મળી જાય, ત્યાં સુધી નાખે છે. ટરકીરેડ ઑઇલ પાણીમાં તદન દ્રાવ્ય છે, ટરકીરેડ ઑઇલ S એ પાણીમાં થોડા દ્રાવ્ય છે.

નાઇટ્રેટેડ ઑઇલ્સ—આ તેલો ભારે અને જાડાં હોય છે અને દીવેલ અથવા અળશીના તેલમાં બે ભાગ સંઘટ સલફ્યુરિક ઍસિડ અને ૧ ભાગ સંઘટ નાઇટ્રિક ઍસિડ નાંખવાથી બને છે નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ સાથે આ તેલો સારી રીતે મળી જાય છે દાખલા તરિકે એક ભાગ નાઇટ્રેટેડ કૅસ્ટર ઑઇલ અને ૯ ભાગ નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ ભેગા કરવાથી ઍબોનાઇટ જેવો એક પદાર્થ બને છે આ નાઇટ્રેટેડ ઑઇલ્સને ઍસિટોનમાં દ્રાવ્ય કરવાથી ચામડાને ચળકતા કરવાનુ વૉરનીશ બને છે.

અર્ધસુકાય એવા વનસ્પતિ તેલો.

આ તેલો હવામાંથી ઑકિસજન ચુસે છે, તે જાડાં થાય છે, પણ તેઓ તદન સુકાઇ જતા નથી. આ તેલોની આયોડીન વૅલ્યુ ૯૫ થી ૧૪૦ હોય છે.

કપાશીઆનું તેલ—આ તેલ નૉર્થ અમેરિકામાં ઘણા મોટા જથ્થામાં કપાશીઆના બીજમાથી મેળવાય છે. તેમા પામીટિક, ઓલીક, અને કેટલાએક અતૃપ્ત અને હાઇડ્રૉકિસ ઍસિડસના ગ્લીસરાઇડસ મળેલા હોય છે. આ તેલ હવામાં જલદીથી ઑકિસડાઇઝ થઇ જાય છે. અને તેને ઠંડા કરવાથી તેમાંની સ્ટિઅરિન નીચે બેસે છે, આ તેલ ખાવાના તથા માર્જરીન સાબુ અને સાંચામાં તેલો બનાવવાના કામમાં વપરાય છે. આ તેલની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૧ થી ૧૯૫ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૧૫૦ હોય છે.

સરસવ અથવા કોલ્ઝા ઓઈલ:—આ તેલની સપોનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૬૭ થી ૧૭૮ અને તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૯૪ થી ૧૦૭ હોય છે.

૧૩ ટકા લીનોલિનીક ઍસિડ, ૧૩ ટકા લીનોલિક ઍસિડ અને ૪ ટકા ઓલીક એસિડના ગ્લીસરાઇડસ હોય છે. હવામાથી આ તેલ ઑકિસજન ચુસીને સુકાઇ જાય છે જો આ તેલને ૧૮૦°C સુધી ગરમ કરીએ અથવા તેમા કેટલાએક ધાતુના ક્ષારો કે જેને **ડ્રાયર્સ** કહે છે તેની સાથે મીશ્ર કરીએ તો તે ઘણી ઝડપથી સુકાઇ જાય છે વિલાયતમા સને ૧૯૧૦ મા લગભગ બે કરોડનુ અળશીનુ તેલ બીજા મુલકમાથી આવ્યું હતું અળશીના તેલનુ વી ગુ. ૧૫°C ૦૯૩ થી ૦૯૪ છે આ તેલની સૅપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૦ થી ૧૯૫ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૧૭૩ થી ૧૯૩ હોય છે

અળશીના તેલની સુકાઇ જવાની શક્તિ તપાસવા માટે એક સીસાની પ્લેટના ઉપર આ તેલને ફેલાવે છે, અને તેને પાણી ઉકાળવાના ચુલામા મુકે છે આ પછીથી તેલને સુકાતામા કેટલો વખત લાગે છે તે તપાસે છે.

ડ્રાયર્સનું રસાયનિક કાર્ય—જ્યારે અળશીનુ તેલ ઑકિસડાઇઝ થાય છે, ત્યારે એક સ્થિતિસ્થાપક ઘન પદાર્થ જેને **લિનઓકસિન** કહે છે તે બને છે એક ટન અળશીનું તેલ ૩ થી ૫ હન્ડ્રેડવેટ ઑકસિજન ચુસી શકે છે. ડ્રાયર્સનું કાર્ય એ છે કે હવાના ઑકિસજનને ચુસીને અળશીના તેલને તે ઑકિસજન આપે છે નીચે આપેલા કોષ્ટકમા સામાન્ય રીતે વપરાતા ડ્રાયર્સનાં નામ આપેલા છે

ડ્રાયરનું નામ	તેનો રંગ	બજારૂ ડ્રાયરની અંદર ધાતુના ટકા
લીથાર્જ	હલકો બદામી	૮૯ ૪
રેડ લેડ	લાલ	૮૬–૭ થી ૮૭–૬
લેડ ઍસિટેટ	સફેદ	૫૨–૪ થી ૫૩–૩
લેડ લીનોલીએટ	બદામી	૩૧–૨
લેડ રેઝીનેટ	પીળો બદામી	૧૧–૬
,, ઓલીએટ	પીળો	૨૨–૬
,, રૅઝીનેટ	હલકો બદામી	....
મેંગૅનીઝ બોરેટ	ગુલાબી	૭–૮ થી ૨૩–૮
,, કાર્બોનેટ	હલકો બદામી	૩૮–૮ થી ૪૨–૬
,, ડાઇ ઑકસાઇડ	કાળો	૫૦–૪ થી ૫૪–૩
,, હાઇડ્રોકસાઇડ	બદામી	૪૬–૫
,, લીનોલીએટ	ઘેરો બદામી	૭–૮ થી ૮–૯
,, ઓલીએટ	બદામી	૮–૧
,, ઓકઝલેટ	ગુલાબી	૩૦–૨
,, રેઝીનેટ	ઘેરો બદામી	૨–૩ થી ૩–૫
,, ,,	ગુલાબી	૫–૦ થી ૬–૧
,, સલ્ફેટ	ગુલાબી	....

ઉપર આપેલા કોષ્ટકથી જણાય છે, કે ઘણાં પદાર્થ ડ્રાયર તરીકે વાપરી શકાય છે. ધાતુના ક્ષારોની શક્તિનો થોડો આધાર તેમાંની ઍસિડ ઉપર પણ રહેલો હોય છે. અને આવા કારણને લીધે રોઝીનીક ઍસિડ ઘણી સારી હોય છે. રોઝીન અને ધાતુના ઑક્સાઇડને સાથે પીગાળવાથી ફ્યુઝડ ડ્રાયર બને છે. રોઝીનેટ બનાવવાની બીજી રીત એવી છે કે આલ્કેલાઇન રોઝીનેટના દ્રાવણમાં મેટાલીક સૉલ્ટનું દ્રાવણ નાંખવું. આમ કરવાથી ડ્રાયર નીપાતના રૂપમાં બહાર પડે છે. અને તેમા ૬ ટકા ભીનાસ હોય છે. આવી રીતે બનેલા લેડ અને મેંગેનીઝના ઓલીએટ અને લીનઓલીએટ એ ઘણાં સારાં ડ્રાયર હોય છે. આવી રીતે બનાવેલાં ડ્રાયર્સ ટરપેન્ટાઇન અને અળશીના તેલમાં સહેલાઇથી દ્રાવ્ય થાય છે. અને આવા કારણને લીધે તેને સોલ્યુબલ ડ્રાયર્સ કહે છે. આવા દ્રાવણો કે જેમાં સોલ્યુબલ ડ્રાયર્સ ભળેલા હોય તેને દ્રવ ડ્રાયર્સ અથવા **ટેરેબીન્સ** કહે છે.

ટરપેન્ટાઇન પોતે ડ્રાયર નથી પણ તેની મદદને લીધે અળશીનું તેલ પાતળુ થઇને વધારે સપાટી ઉપર ફેલાઇ જાય છે, અને તેથી કરીને હવાના સબંધમા તે વધારે આવે છે.

વૅારનીશો, લૅકર્સ અને ઇનૅમલો.

વૅારનીશ, લૅકર અને ઇનેમેલ—આ પદાર્થોને ચીજો ઉપર લગાડવાના બે કારણો છે. એકનો આનાથી રક્ષણ થાય છે, અને બીજું એકે ચીજનો દેખાવ સુંદર થાય છે.

ઑઇલ વૅારનીશો—આ વૅારનીશો લીન્સીડ ઓઇલમાં જાત જાતના રાળો (રેઝીન્સ)ને ઓગાળવાથી બને છે. તેલમાં દ્રાવ્ય થતા પહેલાં રેઝીનને પીગાળવો જોઇએ. રેઝીન્સને પ્રથમ તાંબાનાં વાસણમાં પીગાળે છે, અને ત્યાર પછીથી તેમાં થોડુ અળશીનું તેલ ૨૬°C વાળું નાખે છે, અને નાખતી વખતે હલાવતા રહે છે. આ પછીથી એક મોટી લોખંડની ટાંકીમાં તેને લઇ જાય છે. અને ત્યાં તેનું ઉષ્ણુમાન ૨૬૦°C વાર્નિશ સાફ થઇને જતા સુધી રાખે છે. અને તે પછીથી તેને થંડુ કરી ટરપેનટાઇન નાખી કોઠારમાં રાખે છે કે જેથી તે વધારે સાફ થાય છે.

રોઝીન તદન પીગળવી જોઇએ, નહી તો જે ભાગ પીગળેલો નહી હોય તે તેલમાં ઓગળશે નહી અને ખાસ કરીને પાછળથી વૅારનીશમાં તેના ધાબાં પડે છે. હલકા રંગોની વૅારનીશ બનાવવા માટે હલકા રંગની રાળ વાપરવી જોઇએ. અને તેને પીગાળતી વખતે ઓછામાં ઓછુ ઉષ્ણુમાન રાખવુ જોઇએ. ઉષ્ણુમાન વધારે હશે તો તેનો રંગ ઝાંખો પડી જશે.

ઈનેમલો— ઑઇલ વારનીશોમાં ઘણી, બારીક રંગદાર અદ્રાવ્ય રંગો નાખવાથી બને છે. પીગમેટ તરીકે ઝીંક ઑકસાઇડ, વેનિશીઅન રેડ વીગેરે વપરાય છે. કાળા ઈનૅમલ બનાવવા માટે ઍસફૉલ્ટ વપરાય છે.

સ્પીરિટ વારનીશ—મેથીલેટેડ સ્પીરિટ અથવા ટરપેનટાઇનમા રાળને ઓગાળી ગરમીવાળી જગોમાં મુકવાથી બને છે. આ ક્રીયામાં ઘણી ગરમી વાપરવી જોઇએ નહી, કેમકે આગ લાગવાનો ભય રહે છે. મેથીલેટેડ સ્પીરિટ ૬૪ ઓવર પ્રુફથી ઓછી તાકાતનો હોવો જોઇએ નહી.

નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝ વૉરનીશ બનાવટી ચામડાં બનાવવા અને ખાસ જાતના લૅકર વર્કને માટે નાઇટ્રો સેલ્યુલોઝને એમાઇલ ઍસિટેટમાં દ્રાવ્ય કરી અને તેને રંગી વૉરનીશ તરીકે વાપરે છે. આ વૉરનીશો લોખંડના ઉપર પેઇન્ટ તરીકે વપરાય છે.

વૉટર વૉરનીશ—પાણીમાં ગુંદર અથવા સરેસને ઓગાળવાથી આ વૉરનીશ બને છે. આ વૉરનીશને ઉપયોગમાં લેવાની થોડી વખત અગાઉ જો તેમાં થોડો પોટૅશિયમ બાઇક્રોમેટ નાખીએ તો એ વૉરનીશનું પડ વૉટરપ્રુફ થઇ જાય છે. અથવા પાણીમાં તે ઓગળી જતું નથી.

સ્વાભાવિક વૉરનીશો—એ જાતના છોડવાંઓમાંથી એક જાતનો રસ નીકળે છે કે જે વૉરનીશ તરીકે જપાન અને ચીનમાં વપરાય છે.

સૉલીડીફાઇડ લીનસીડ ઑઇલ, લીનોકસાઇન, ઑઇલ ક્લૉથ અને લિનોલિઅમ.

અળશીનું તેલ ઑકિસજન ચુસે છે અને ઘન રૂપમાં,,થઇ જાય છે. આ પદાર્થને સૉલીડીફાઇડ લીનસીડ ઑઇલ અથવા લીનોક્સાઇન કહે છે. મોટા ગ્રન્થામાં તેને કેટલીએક રીતેથી બનાવાય છે.

(૧) અળશીના તેલની ભીનાશને દુર કર્યા પછી તેને એક ડ્રાયરસાથે ઉકાળે છે, અને પછી તેને એક હલકા ૩ના કપડા ઉપરથી વહેવા દે છે, આ કપડું એક ઉચ્ચ ઓરડાના છાપરામાંથી લટકતું હોય છે. ઓરડાનું ઉષ્ણુમાન ૩૮°C હોય છે. કપડા ઉપર તેલ દીવસમાં એક વખત નાંખે છે અને પછીથી ૨૪ કલાક સુધી રહેવા દેછે. આમ કરવાથી તેલ ઘન થઇ જાય છે. આ ક્રીયા ૭ થી આઠ અઠવાડીઆ સુધી ચાલુ રહે છે જે તેલ ટપકતું હોય છે, તેને ફરીથી કપડા ઉપર વહેવડાવેછે. જ્યારે લીનસીડ ઑઇલનું પડ અર્ધા ઇંચ જેટલું જાડું થઇ જાય છે ત્યારે તેને કાપી લે છે અને રોલરમાં નાંખી પછી પ્રેસ કરે છે. અંદરનું કપડું મડી જાય છે અને તેનો પત્તો લાગતો નથી



ડોંગરેનું બાલામૃત.

ખરીદતી વખતે તે ડોંગરેનુંજ છે એ વિષે બરાબર
ખાત્રી કરી ખરીદવું.

શીશી એકની કી૦ ૧૨ આના, ટ. ખ. ૪ આના.

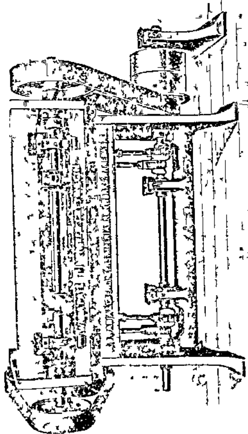
કે. ટી. ડોંગરેની કં., ગિરગામ—મુંબઈ.

ક્યો હવે શું કહો છો ? ૨૦ ટકા બચાવ.

સીંગલ રોલર કોટન જીનમાં કીમતી અને અગત્યના સુધારાવાળું

વાડીઆ પેટન્ટ જીન.

વાપરો અને દર સાલ થતો નકામો લાખો રૂપૈઆનો ખરચ બચાવો.



આ સુધારા જીનમા દાખલ કરવાથી જીનને દરરોજ સેટ કરવું પડતુ નથી એટલુંજ નહિ પરંતુ એક વખત સેટ કર્યા પછી વારે ઘડીએ તેને જોવાની જરૂર પણ પડતી નથી. વળી જુની ઢબ મુજબ વપરાતા લાકડાના પગ ડગળીઓ—ચીપીઆ, આઇબોલ્ટ, પગના બોલ્ટ વીગેરે કોઇપણ ચીજની જરૂર રહેતી નથી તેમજ વારેઘડીએ જીનમાં તેલ પુરવાની કડાકુટ પડતી નથી. એક જીન ફીટર અને એક તેલવાળો લગભગ ચાલીસ જીન સાચવી શકે છે અને તેથી ખરચમા મોટો બચાવ છે. અને ૨૦ ટકા જેટલો ઉતારો વધુ આપે છે. વધારામા જીનમાં બીલકુલ ભાગટુટ થતી નથી, રૂનો તાર અને કપાશીઆ કપાતા નથી અને માલ એક સરખો આપે છે.

વધુ વીગત અને કીમત માટે પુછો:—

અરદેશર ડી. વાડીઆની કંપની,

(૨) કાચા અળશીના તેલને એક સમસુન વરાળનું જૅકેટ કે જેની ચારે બાજુ વરાળ ફરી શકે છે એવા મોટા નળામાં રાખે છે. આ નળાની અંદર એક પંખો રહે છે જે ઘણી ઝડપથી ફર્યા કરે છે. આ નળામાં અર્ધે સુધી તેલ ભરવામાં આવે છે અને પંખાથી તે તેલ બહુ નાજુક ફુવારાની માફક ઉડે છે, અને આની સાથે હવાની ધારને પણ દાખલ કરે છે. જૅકેટની વરાળ જોઇતા ઉષ્ણમાને રાખી તેલને ગરમ કરે છે. આ તેલનું જેમ જેમ ઑક્સિડેશન થાય છે, તેમ તેમ ઉષ્ણમાન વધે છે. આવે પ્રસંગે તેને ઠંડુ રાખવા સારૂ સ્ટીમને બદલે થંડુ પાણી છોડે છે. તેલ ૫ થી ૭ કલાકમાં ઑક્સિડાઇઝ થાય છે. પણ જો હલકા રંગનું તેલ કહાડવું હોય તો ૨૪ કલાક લાગે છે. આ પછીથી પાછળ રહેતા જાડા દ્રવને ગરમા ગરમ થાળીઓની અંદર ઢારે છે, અને તે થંડુ થયા પછીથી પોતાની મેળે ઘન થઇ જાય છે. આ પછીથી તેલને ચારથી આઠ દીવસ સુધી ૩૮°C ઉષ્ણમાનવાળા ઓરડામાં મુકે છે. આ રીતથી બનેલા તેલમાં સેંકડે ૮ ટકા નુકસાન જાય છે. પ્રથમ આપેલી રીતમાં ૭ ટકા તોલ વધે છે, આ રીતથી બનાવેલાં ઘન તેલમાં પોતાની મેળે આગ લાગવાનો ભય રહે છે અને તેલ સ્થિતિસ્થાપક ઘણું હોતું નથી.

(૩) લીનોલીઅમ બનાવવા માટે અળશીના તેલને ઘણીવાર સુધી ઉકાળે છે, આમ કરવાથી તે પોતાની મેળે જાડુ થાય છે. લીનોલીઅમનો ઘણો ખરો ભાગ આવી રીતની બનેલા તેલથી તૈયાર થાય છે.

લીનોલીઅમ અને ઑઇલ ક્લોથ બનાવવાની રીત.

લીનોલીઅમને બનાવવામાં પ્રથમ ક્રિયા લીનોલીઅમ સીમેંટ બનાવવાની હોય છે. ઘન તેલને જાત જાતની રાળો (સામાન્ય રીતે કોરીગમ અને રોઝીન) સાથે પીગાળે છે અને પછીથી કૉર્કના લોટ અને જાત જાતના રંગો સાથે મેળવે છે ત્યાર પછીથી આને વેલણોથી મોટા કપડા ઉપર લગાડે છે. સારી સીમેંટ બનાવવાને માટે ૮૬ ભાગ ઘન તેલ ૧ ભાગ રોઝીન અને ૪ ભાગ કોરીગમ અને કોઇ કોઈ વખત કોપલ પણ નાંખે છે. કોરીગમને ભુકાના રૂપમાં વાપરે છે અને રોઝીનને નાના કકડા કરી નાંખે છે. મીશ્રણ કરવાની ક્રિયા સ્ટીમથી જૅકેટ કરેલા વાસણોમાં કરવામાં આવે છે અને તેમાં હલાવવાના સાધનો હોય છે. થોડી થોડી વારે તેમાંથી નમુનો કહાડી જોવામાં આવે છે. આ કામમાં જરૂર કરતાં વધારે ગરમી જોઇએ નહિ તેમ તે રાખવામાં આવે તો નુકસાન થાય છે. જ્યારે આ પદાર્થો સારી રીતે મળી જાય છે ત્યારે તેને વાસણોમાં કહાડી લે છે અને કૃત્રિમ રીતે તેને ઠંડા કરે છે. કોઇ કોઇ વખત મોટા જથ્થામાં તેમને રાખીએ તો આપોઆપ આગ લાગવાનો ભય રહે છે. સીમેંટના નાના કકડા કરીને કૉર્કના લોટના સરખા વજન સાથે તેને ભેળવે છે અને મીશ્રણ કરવાના વેલણોમાંથી તેને પસાર કરી એક મીશ્રણ કરવાના પીપમાં લઇ જાય છે અને અહીં આગળ તેની અંદર રંગ મેળવે

છે. આ પછીથી તેને એક બીજા વાસણમાં લઇ જાય છે, અને ત્યાં તેને સારી રીતે હલાવે છે. આ યંત્ર કે જેને જર્મન કહે છે તેમાથી નાની નાની ગોળીઓના રૂપમા લીનોલીઅમ નીકળે છે. પછીથી વેલણોમાથી કહાડીને પતરાના રૂપમાં લાવે છે, અને પછીથી જ્યુટના મોટા કપડા ઉપર વરાળથી ગરમ કરેલા વેલણોથી તેને લપેટે છે. કેનવાસની પાછળનો ભાગ વૉરનીશથી ઢાંકેલો હોય છે. પછી આવી રીતે બનાવેલા લીનોલીઅમને ૨૩ પ° ઉષ્ણુમાનવાળા ઓરડાઓમા રાખે છે, કે જેથી તે સરખા થઇ જાય છે.

લીનોલીઅમ ત્રણ જાતના હોય છે (૧) સાદા અને છાપેલા (૨) ઈનલેડ (૩) કૉર્ક કાર્પેટસ

પ્લેન લીનોલીઅમ બનાવવા માટે કૉર્ક, રંગ અને સીમેંટ જ્યુટના કપડા ઉપર લગાડવામાં આવે છે. તેલના રંગોથી છાપીને તેના ઉપર ભાત પાડે છે અને આને છાપેલા લીનોલીઅમ કહે છે. ઇનલેડ લીનોલીઅમ બનાવવા માટે ખાસ યંત્રો હોય છે અને કૉર્કના લોટની સાથે લાકડાનો લોટ વાપરવામાં આવે છે. કૉર્ક કાર્પેટસમાં લાકડાનો લોટ વપરાતો નથી. કૉર્ક કાર્પેટસ બનાવવાના ખાસ યંત્રો હોય છે.

ઑઇલ ક્લૉથ—કપડા ઉપર અળશીનું તેલ, વાઇટીંગ, અને રંગ ચઢાવવાથી અને પછીથી તેલના રંગોથી તેને છાપવાથી બને છે. લીનોલીઅમ અને ઑઇલ ક્લૉથ બનાવવામાં નીચેના રંગો વપરાય છે. લાલ, લાલ ઑકસાઇડો, બ્લ્યુ—અલ્ટ્રામરીન બ્લ્યુ, લીલા-ક્રોમગ્રીન અને બ્રન્ઝવીકગ્રીન, ધોળા—વાઇટ લેડ, લીથોફોન, પીળા-ક્રોમના રંગો, બ્લૅક—વનસ્પતિથી બનાવેલા કાળા રંગો.

વનસ્પતિ અને પ્રાણીજ મીણો.

મીણો એ ફૅટી ઍસિડ્સ અને ઍલ્કોહોલોના સંયોગથી બને છે. આ ઍલ્કોહોલો ગ્લીસરોલ જેવા હોતા નથી. આ મીણો ચરબીઓની માફક આલ્કલી સાથે મળીને સાબુ બનાવે છે, પણ સાબુ જલદીથી બનતો નથી. ઉનમાંથી કહાડેલાં મીણને ૨૦ કલાક સુધી ઍલ્કોહોલીક પોટૅશ સાથે ઉકાળવું પડે છે. ચરબીઓમાં સામાન્ય રીતે ૯૫ ટકા ફૅટી ઍસિડ્સ હોય છે પણ દ્રવ મીણોમાં ફક્ત ૬૦ થી ૬૬ ટકા ફૅટી ઍસિડ્સ હોય છે, બાકીના ૪૦ થી ૩૮ ટકા ઍલ્કોહોલો હોય છે. મીણમાં મળેલા ઍલ્કોહોલ પૈકી બે ચાર નામ આપવામાં આવે છે. (૧) કોલસ્ટીરોલ (૨) ફાઇટોસ્ટીરોલ (૩) સીટોસ્ટીરોલ વીગેરે વીગેરે.

દ્રવ મીણો—

સ્પર્મ ઑઇલ—આ જાતનું મીણ સ્પર્મ વ્હેલના બ્લબર અને માથાની ગુફામાંથી નીકળે છે. આ તેલને ઠંડુ કરવાથી સ્પર્મસીટી નીચે બેસે છે. આ તેલ

ઘણી ઝડપથી ચાલતા યંત્રો અને ઘણાં નાજુક યંત્રો જેવાંકે ઘડીયાળો વીગેરે માટે વપરાય છે

ઑટલ નોઝ ઑઈલ—આ તેલ સ્પર્મ ઑઇલ જેવું હોય છે.

ઘન પ્રાણીજ મીણો—

સ્પર્મેસીટી—સ્પર્મ ઑઇલને ઠંડુ કરવાથી સ્ફટીક રૂપમાં નીચે બેસે છે અને તેનો ઉપયોગ મીણબત્તી બનાવવામાં થાય છે.

માખીનું મીણ—મધપુડામાંથી મધ કહાડી લીધા પછીથી બાકી રહેલા ભાગને પીગાળવાથી અને ગાળવાથી આ મીણ બને છે. તેને સૂર્યના પ્રકાશ અથવા નાઇટ્રીક ઍસિડ, ક્રોમીક ઍસીડ અથવા હાઇડ્રોજન પર ઑક્સાઇડથી સફેદ કરવામાં આવે છે.

ચાઈનીઝ વૅકસ અથવા ઇનસેક્ટ વૅકસ—આ એક સફેદ હલકા પીળા રંગનું હલકુ ઘન મીણ હોય છે અને એક જાતના કીડા ઝાડની ઉપર તેને બનાવે છે; ફરનીચર અને ચામડાને પૉલીશ કરવા, કપડા અને કાગળને ખેળ આપવા અને મીણબત્તી બનાવવાના કામમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે.

ઉલ વૅકસ અથવા ઉનમાની મીણ—આ મીણને ચપળ દ્રાવકોથી જુદા કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે જ્યારે ઉનને સાબુ અને સોડાના દ્રાવણોથી ધોવામાં આવે છે ત્યારે તેની સાથે મળીને ઉનમાનું મીણ પાણીમાં ચાલ્યુ જાય છે. અને આ પાણીમાં સલફ્યુરિક ઍસીડ નાંખવાથી ચરબી અને તેલ જુદા પડે છે. આ મીણને સાફ કરીને લૅનોલીનના નામથી બજારમાં વેચે છે. આ મીણ ઘણી સહેલાઇથી ચામડામાં પ્રવેશ કરે છે, અને આવા કારણને લીધે શણગારની સામગ્રીમાં તે ઘણું વપરાય છે.

કાર્નોબા વૅકસ અથવા ઘન વનસ્પતિના મીણ—આ મીણ એક જાતના પાંદડાંમાંથી નીકળે છે, અને તે બ્રાઝીલમાં હોય છે. મીણબત્તી, જોડાના વૅરનીશ અને ફોનોગ્રાફના સીલેંડર બનાવવા સારૂ તે વપરાય છે.

બીજા વનસ્પતિ મીણોમાં ફ્લૅકસનું મીણ, અફીણનું મીણ, તાડનું મીણ અને કપાશીઆના બીઆનું મીણ એ સઘળાનો સમાવેશ છે.

ઉનના મીણમાંથી કહાડેલા પદાર્થો—ઉનનું મીણ કે જે ઉનને ધોવાથી નીકળે છે તે બહુ ગંદુ હોય છે, અને તેને સાફ કરવા માટે તેને બીડના સ્ટિલમાં મુકી દેવતા અને સુપરહીટેડ સ્ટીમથી વીષ્યંદન કરે છે. સ્ટિલમાંથી સ્પીરિટ ઑઇલ ગ્રીન ઑઇલ્સ, ડામર અને ડીસ્ટીલ ગ્રીઝ છુટું પડે છે સ્પીરીટ ઑઇલ બ્લૅક વૅરનીશ બનાવવામાં અને બીજા પદાર્થો યંત્રોને તેલ આપવાના કામમાં વપરાય છે.

કૂટી તેલોને તપાસવાની રીતો.

તેલો અને ચરબીઓ તપાસવા માટે કેટલીએક ક્રીયાઓ કરવામાં આવે છે.

અને આ ક્રીયાઓથી તેલનું વીષીષ્ટ ગુરૂત્વ પીગળવાનું બીંદુ, ઘન થવાનું બીંદુ, આયોડીન વૅલ્યુ સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ, વિગેરે નીકળે છે.

વીષીષ્ટ ગુરૂત્વ કહાડવાની રીત—તેલોનું વીષીષ્ટ ગુરૂત્વ ૧૫·૬°C અને ઘન ચરબીઓનું ૧૦૦° C નીકાળે છે

રીફ્રૅકટીવ ઈન્ડેકસ—કોઇ દ્રવ પદાર્થમાથી જ્યારે પ્રકાશ દાખલ થઇને બહાર નીકળે છે. ત્યારે પ્રકાશની દીશા કંઇક બદલાય છે અને રીફ્રેકટો મીટર યંત્રથી આ વાતનો ખુલાસો મળેછે. આ યંત્રથી માખણમાં જો માર્ગેરીન મળેલી હોય તો તેનો પત્તો લાગે છે.

પીગળવાનું અને ઘનીભવન થવાનું બીંદુ—દરેક તેલો એકજ ઉષ્ણ માને ઘનીભવન થતા નથી, કોઇ તેલના આ બીંદુઓ શોધી કહાડીને પારખવામાં આવે છે કે કઇ જાતનું તેલ છે.

ઍસિડ વૅલ્યુ-તેલમાં કેટલી છુટી ફૅટી ઍસિડસ છે તેની પરીક્ષા પોટૅશિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડથી કરવામાં આવે છે. તેલમાં હવા અને પ્રકાશ લાગવાથી તેમાંની ફૅટી ઍસિડ છુટી પડે છે. તાજા તેલમાં છુટી ફૅટી ઍસિડ થોડી હોય છે. જુના અને સડેલા તેલમાં છુટી ફૅટી ઍસિડ વધારે હોય છે.

સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ—એક હઝાર ભાગ તેલને માટે કેટલો પોટૅશિયમ હાઇડ્રૉકસાઇડ સાબુ બનાવવા માટે જોઇએ તે અંકને સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ કહે છે. આ વૅલ્યુ કહાડવાને માટે એક ગ્રામ તેલ લઇને જોઇએ તેના કરતાં વધારે આલ્કલી સાથે ઍલ્કોહૉલના દ્રાવણમાં તેને ઉકાળે છે. જેટલો કૅાસ્ટિક પાછળ રહે છે. તેને તેમાંથી બાદ કરીને જેટલા કૅાસ્ટિકના મીલીગ્રામ વપરાય છે, તેને સપૉનીફીકેશન વેલ્યુ કહે છે.

મીણોની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ તેલો કરતા ઓછી હોય છે, અને આ વૅલ્યુથી મીણ અને તેલનો ભેળ માલુમ પડી જાય છે.

ઘણા એક તેલોની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૩ હોય છે.

ખનીજ તેલોની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ સુન્ય છે. અને વનસ્પતિ તેલોમાં જો ખનીજ તેલનો ભેળ હોય તો તેની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ઓછી નીકળશે.

આયોડીન વૅલ્યુ—દ્રવ ફૅટી ઍસિડો તેલોમાં ગ્લીસરાઇડના રૂપમાં હયાત હોય છે તે અનૃપ્ત સંયુક્ત પદાર્થના રૂપમાં હોય છે. અને તે બ્રોમીન અથવા આયોડીન સાથે મળીને સંતુષ્ટ પદાર્થ બનાવે છે. જેટલા ટકા આયોડીન તેલ શોષી શકે તેટલા ટકાને આયોડીન વૅલ્યુ કહે છે. અને જાતજાતના તેલો પારખવાને માટે આ રીત ઘણી સારી છે. ૮૦-થી ૯૫ ટકા આયોડીન શોષનારા તેલોને નૉન ડ્રાઇંગ ઑઇલ્સ (નહી સુકાનારા તેલો) કહે છે. જે તેલોમાં લીનોલીક ઍસિડ હોય છે

તેની આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦૦ થી ૧૪૦ સુધી હોય છે. આવા ઑઇલ્સને **સેમી ડ્રાઇંગ** ઑઇલ્સ કહે છે. દા. ત. કપાશીયાનું તેલ (આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦૮). તલનું તેલ (આયોડીન વૅલ્યુ ૧૧૦) મકાઇનું તેલ (આયોડીન વૅલ્યુ ૧૨૦) આ તેલો અર્ધ સુકાનારા તેલો છે. ૧૪૦ ટકાથી વધારે આયોડીન શોષનાર તેલોને ડ્રાઇંગ ઑઇલ્સ કહે છે, અને તે તેલોમાં **લીનોલીનીક** ઍસિડનો ગ્લીસરાઇડ હયાત હોય છે.

સમુદ્રમાં વસતા જનાવરોના તેલોની આયોડીન વૅલ્યુ ઉંચી હોય છે પણ તે સુકાઇ જતા નથી.

ઘન ચરબીઓની આયોડીન વૅલ્યુનો આધાર તેમાંના અતૃપ્ત ફૅટી ઍસિડ ઉપર છે. શુવરની ચરબીની આયોડીન વૅલ્યુ સામાન્ય રીતે ૫૦ થી ૬૦ હોય છે. જો કોઇ નમુનાની આયોડીન વૅલ્યુ ૭૦ હોય તો તેમાં મકાઇ અથવા કપાશીઆના તેલનો ભેળ છે એમ જાણવું.

હેનર વૅલ્યુ—હેનર નામના વિદ્વાને એક રીત એવી કહાડેલી છે કે જેથી તેલ અથવા ચરબીની અદ્રાવ્ય ફૅટી ઍસિડોના ટકાનું પ્રમાણ નીકળે. સામાન્ય રીતે ૯૩ થી ૯૬ ટકા અદ્રાવ્ય ફૅટી ઍસિડ તેલ અને ચરબીઓમાં હોવી જોઇએ પણ કેટલાએક તેલોમાં ચપળ ઍસીડો હોવાથી તેમા અદ્રાવ્ય ફૅટી ઍસીડ થોડા પ્રમાણમાં હોય છે. માખણની હેનર વૅલ્યુ ૮૫ થી ૮૮ છે અને કોપરેલની હેનર વૅલ્યુ ૮૮ થી ૯૦ છે.

રાઇખર્ટ વૅલ્યુ—તેલની ચપળ દ્રાવ્ય ફૅટી ઍસિડોને નીર્ગુણ કરવા માટે કેટલી આલ્કલી જોઇએ તે ઉપરથી આ વૅલ્યુ શોધી કહડાય છે. ૫ ગ્રામ ચરબીમાંથી નીકળેલી ચપળ ઍસિડોને નાશુદ કરવા માટે આલ્કલીના ડેસીનૉર્મલ દ્રાવણની જેટલી ગી, સી, જોઇએ તેટલી ગી, સી, ને **રાઇખર્ટ માઇસેલ** વૅલ્યુ કહે છે.

ઘણી ખરી પ્રાણીજ ચરબીઓની રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ બહુ ઓછી હોય છે પણ માખણમાં ચપળ ફૅટી ઍસિડો વધારે હોવાની તેની રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ લગભગ ૨૪ થી ૩૩ સુધી હોય છે. જો કોઇ માખણના નમુનાની રાઇખર્ટ વૅલ્યુ ૨૦ હોય તો જાણવું કે તેમાં ભેળ છે.

ઘણા ખરા વનસ્પતિ તેલો અને ચરબીઓની રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ ૨ થી ઓછી હોય છે. પણ કોપરેલની રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ ૭ થી ૮ હોય છે. માખણમાં જો આ તેલોનો ભેળ કરીએતો તેનો પુરેપુરો પતો લાગતો નથી.

ઍમેન ટેસ્ટ—૨૦૦ સી. સી. વાળા બીકરને લઇને તેને પ્રથમ રૂથી ભરે છે ત્યાર પછીથી તેમાં ૫૦ ગ્રામ તેલ વજન કરીને એક વીટરવાળા બીકરમાં નાખે છે પછી

ધીરે ધીરે એકબ્યુરેટમાંથી ૬૦ સેકન્ડમાં ૧૦ સી સી. સંઘટ સલફ્યુરીક ઍસિડ તેમાં નાંખે છે.અને થર્મોમીટરથી તેને હલાવતા રહે છે. આ ક્રિયામાં સૌથી વધારે ઉચુ ઉષ્ણુમાન જે હોય છે તેને મૉમેન વૅલ્યુ કહે છે સુકાઈ જનારા તેલો અને માછલીના તેલોની મૉમેન વૅલ્યુ ઉચી હોય છે. અને ન સુકાનારા તેલોની મોમેન વૅલ્યુ નીચી હોય છે.

ઈલાઈડીન ટેસ્ટ—નહી સુકાનારા તેલોમાં જો સુકાઇ જનાર તેલનો ભેળ હોય તો આ પરીક્ષાથી તે પારખી શકાય છે. એક પહોળા મો વાળી સુરત બાટલી કે જેની અંદર ૧૦૦ સી.સી .માય તેની લઇને તેમા ૫૦ સી સી. તેલ નાખે છે ત્યાર પછીથી તેમાં ૨ સી સી તાજો બનાવેલો થડો મરક્યુરી નાઇટ્રેટ નાખીને સારી પેઠે હલાવે છે. પછીથી ૨૫°સી ના હવાના ચુલામાં ૨૪ કલાક સુધી તેને રાખે છે અને થોડી થોડી વારે તેને હલાવતા રહે છે. ચોવીસ કલાક પછીથી તે ઘન થયુ છે કે નહી તેની અને તેની ધાડાઇની તપાસ કરે છે

મરક્યુરી નાઇટ્રેટ બનાવવા સ.ર ૧૩ ગ્રામ પારો, ૧૨ સી સી સઘટ નાઇટ્રીક ઍસિડમા વિદ્રાવ્ય કરે છે અને થંડા પાણીમા તેને મુકી રાખે છે.

સુકાઇ જનારા તેલો દ્રવ રૂપમાં રહે છે. અર્ધ સુકાઇ જનારા તેલો મધ જેવા જાડા થઇ જાય છે, અને ન સુકાનારા તેલો ઘન થઈ જાય છે.

ઉપરની પરીક્ષાઓથી શો ફાયદો છે તે નીચે આપેલા દાખલા ઉપરથી જણાશે ઑલીવ ઑઇલના નામથી એક તેલનો નમુનો આવ્યો છે અને તેની તપાસ કરવાની છે. પરીક્ષા કરવાથી તેનું વી ગ્રુ ૦૯૨૪, ઍસિડ વૅલ્યુ ૪, સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુ ૧૯૦ આયોડીન વૅલ્યુ ૧૦૫. આયોડીન વૅલ્યુથી તરત પતો લાગે છે કે આ મેમ્પલ સુદ્ધ ઑલીવ ઑઇલ નથી. આ ઑઇલના ઉપર બીજી ક્રીયાઓ કરવાથી માલુમ પડે છે કે તે તલનું તેલ છે. વળી બીજો દાખલો એ છે કે ઘન સુવરની ચરબીનો નમુનો એક આવેલો છે, અને તેની તપાસ કરવાની છે. આ નમુનાની આયોડીન વૅલ્યુ ૭૨ અને રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ ૨.૫ છે. ઉચી આયોડીન વૅલ્યુથી પત્તો લાગે છે કે તેમાં કોઇ વનસ્પતિ તેલ હયાત છે. તપાસ કરવાથી તેમાં કપાશીયાનું તેલ છે. એમ માલમ પડ્યું. રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુથી તેમાં કોપરેલનો ભેળ છે એમ માલમ પડે છે. અને બીજી પરીક્ષાઓથી તેની હૈયાતી માલુમ પડી.

માછલીના તેલો સુકાઈ જનારા તેલોની પરીક્ષા કરવાની રીત

માછલીના તેલો સુકાઇ જતા નથી અને બ્રોમીનના કાર્યથી એક અવિદ્રાવ્ય ધોળો સંયુક્ત પદાર્થ બને છે કે જે ગરમ કરવાથી કાળો થઇ જાય છે. લીનસીડ ઑઇલથી બનેલા બ્રોમીનના સંયુક્ત પદાર્થ પીગળીને રંગ વગેરેનો દ્રવ થઇ જાય છે.

ફૅટી ઑઇલ્સમા ખનીજ ઑઇલ તપાસવાની રીત—ચરબી વીગેરેમાં ખનીજ તેલ પૅરેફીન વૅક્સ વિગેરે મળેલા છે કે નહી તે જાણવાને સારુ નીચેની ક્રીયા કરે છે.

. ઍલ્કોહૉલીક પોટૅશની સાથે તેલને સપૅાનીફાઇ કરી વૅાટર બાથ ઉપર તેનો ઍલ્કોહૉલ ઉડાવી નાંખે છે. પછી પેટ્રોલીઅમ સ્પીરિટ અથવા ઇથરથી વગર સપૅાનીફાઇ થયેલા પદાર્થને જુદા કરી દ્રાવકને ઉડાવે છે. જે ભાગ બાકી રહી જાય છે તે ખનીજ પદાર્થ અથવા પૅરૅફીન વિગેરે છે. સપૅાનીફીકેશન કરવા માટે ૧૦ ગ્રામ ચરબી એક ચીનાઇ વાડકીમાં લઇને તેમાં ૮ ટકા વાળા ઍલ્કૅાહૉલીક પોટૅશના દ્રાવણના ૫૦ સી.સી. નાંખે છે પછી વૅાટર બાથમાં તેને ઉકાળે છે. જ્યારે સાબુનું ફીણ થાય છે ત્યારે ૨૫ સી. સી. ઍલ્કૅાહૉલીક પોટૅશ નાંખીને ઉકાળે છે. જ્યારે બધો સાબુ ઓગળી જાય છે ત્યારે તેમા ૫ ગ્રામ સોડીઅમ બાઇ કાર્બોનેટ અને ૫૦ થી ૬૦ ગ્રામ સ્વચ્છ તાજુ ગરમ કરેલી સફેદ રેતી નાંખે છે. આ પછીથી પાણીના ચુલા ઉપર તેને ૨૦ મીનીટ સુધી સુકાવે છે, અને પછી શૅાકસલેટના યંત્રમાં મુકી પેટ્રોલીઅમ સ્પીરિટથી તેનું ખનીજ તેલ કહાડી લે છે અને પેટ્રોલીઅમ સ્પીરિટને નીષ્યંદ કરી બચેલા ખનીજ પદાર્થને તોળે છે.

પ્રાણીજ અને વનસ્પતિ તેલોને પારખવાની રીતો.

પ્રાણીજ તેલો અને ચરબીઓમાં, કોલસ્ટીરોલ નામનો ઍલ્કૅાહૉલ હોય છે. વનસ્પતિ ચરબીઓમાં ફાઇટોસ્ટીરોલ નામનો ઍલ્કૅાહૉલ હોય છે જો કોઇ સેમ્પલમાં બંન્ને ઍલ્કૅાહૉલો હયાત હોય તો તે પ્રાણીજ અને વનસ્પતિ ચરબીઓનો ભેળ છે એમ જાણવું.

તેલનો કોઇ નમુનો વનસ્પતિ તેલ છે કે પ્રાણીજ તેલ છે, તેની પરીક્ષાને માટે નીચેની ક્રીયા કરવામાં આવે છે. જરા વધારે ચરબી લઇને તેને ઍલ્કૅાહૉલીક પોટૅશથી સપૅાનીફાઇ કરે છે, ત્યાર પછીથી નમુનામાંનો ઍલ્કૅાહૉલ, ઇથરમાં ઓગાળીને અને પાણીથી ઇથરને ઉડાવે છે. આ પછીથી ફરીથી ઍબ્સોલ્યુટ ઍલ્કૅાહૉલમાં પાછળના ભાગને ઓગાળી પછી વૉચગ્લાસમાં રાખે છે આમ કરવાથી જે સ્ફટીકો છુટા પડે છે તેને શુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી તપાસે છે અને તેના પરથી જણાય છે કે તે ફાઇટોસ્ટીરોલ છે કે કોલસ્ટીરોલ છે.

આમાના સ્ફટીકોને લઇને બેથી ત્રણ સી સી. ઍસિટિક ઍનહાઇડ્રાઇડ સાથે એક નાની વાડકીમાં ગરમ કરે છે અને તેના ઉપર વૉચગ્લાસને ઢાંકે છે. આ પછીથી ઍસિટિક ઍનહાઇડ્રાઇડને વૉટરબાથથી ઉડાવીને ઍલ્કૅાહૉલમાથી તેને બે વખત સ્ફટીક રૂપમાં લાવે છે. પછીથી તેનાં પીગળવાના બીંદુને શોધી કહાડે છે. કોલસ્ટીરાઇલ ઍસિટેટ ૧૧૪ થી ૧૧૫° C અને ફાઇટોસ્ટીરાઇલ ઍસિટેટ ૧૨૫ થી ૧૩૭° C પીગળે છે. આ ઉપરથી તેલ વનસ્પતિ છે કે પ્રાણીજ તે જણાઇ આવે :

કેટલાએક ખાસ તેલોની સપૉનીફીકેશન વૅલ્યુનું કૉષ્ટક.

દીવેલનું તેલ	૧૭૬ થી ૧૮૩	કોપરેલનું તેલ	૨૫૫ થી ૨૬૦
કૉડલીવર ઑઇલ	૧૮૨ થી ૧૮૭	માખીનું તેલ	૯૦
કપાશીઆનું તેલ	૧૯૨ થી ૧૯૩	પેરૅફીન વૅક્સ,	૦
ઑલીવ ઑઇલ	૧૯૦ થી ૧૯૫	ઉલ વૅક્સ	૧૦૨
બદામનું તેલ	૧૯૦ થી ૧૯૨	ચાઇના વૅક્સ	૯૦
સુવરની ચરબી	૧૯૫ થી ૧૯૭	સ્પર્મસીટી	૧૨૩ થી ૧૩૪
માખણ	૨૨૫ થી ૨૩૦	સ્પર્મ ઑઇલ્સ	૧૨૩ થી ૧૩૬

કેટલાએક ખાસ તેલો, ચરબીઓ અને મીણોની આયોડીન વૅલ્યુનું કોષ્ટક.

ઓલીક ઍસિડ	૯૦	તુંગ ઑઇલ	૧૪૯ થી ૧૬૭
ટૅલો	૩૫ થી ૪૬	સન ફ્લાવર ઑઇલ	૧૧૮ થી ૧૩૬
માખણ	૩૬ થી ૪૮	હૅમ્પસીડ ઑઇલ	૧૪૦ થી ૧૬૬
લાર્ડ	૫૦ થી ૬૫	ખસખસનું તેલ	૧૩૭ થી ૧૪૩
ઓલીઓ માર્ગેરીન	૫૩ થી ૮૮	અખરોટનું તેલ	૧૪૩ થી ૧૪૮
ઑલીવ ઑઇલ	૭૯ થી ૯૨	સીલ ઑઇલ	૧૨૭ થી ૨૪૬
તલનું તેલ	૧૦૩ થી ૧૧૨	વ્હેલ ઑઇલ	૧૨૧ થી ૧૪૬
રેપ ઑઇલ	૯૪ થી ૧૦૮	કૉડલીવર ઑઇલ	૧૫૪ થી ૧૮૧
કપાશીઆનું તેલ	૧૦૫	મેનહાડન ઑઇલ	૧૭૫ થી ૧૮૩
દીવેલ	૮૩ થી ૮૬	પૉર્પોઇઝ ઑઇલ	૧૩૧
મગફળીનું તેલ	૯૦ થી ૧૦૩	સ્પર્મ ઑઇલ	૮૧ થી ૮૪
પામ ઑઇલ	૫૧ થી ૫૭	ચાઇના વૅક્સ	૬–૪
કોપરેલ	૮ થી ૯	માખીનું મીણ	૧૦
પામ, કર્નલ ઑઇલ	૧૦ થી ૧૭	સ્પર્મ સીટી	૪
અળશીનું તેલ	૭૭૯ થી ૨૦૦	ઉલ વૅક્સ	૧૭
મટન ટૅટ ઑઇલ	૩૨ થી ૫૭	કાર્નોબા વૅક્સ	૧૩

તેલોમાંથી નીકળેલી ફૅટી ઍસિડસનું ઘનીભવન બીંદુ સેન્ટીગ્રેડ ડીગ્રીઓમાં.

બીફ ટૅલો	૩૮ થી ૪૬	અળશીનું તેલ	૧૩ થી ૧૭
મટન ટૅલો	૪૧ થી ૪૮	તુંગ, ઑઇલ	૩૭
લાર્ડ	૩૪ થી ૪૨	હૅમ્પ ઑઇલ	૧૪ થી ૧૬
ઘોડાની ચરબી	૩૩—૭	ખસખસનું તેલ	૧૬–૫
બળદના પગનું તેલ	૨૬—૫	કપાસીઆનું તેલ	૩૨ થી ૩૬
પામ ઑઇલ	૩૬ થી ૪૫	રેપ ઑઇલ	૧૨ થી ૧૮
કોકોનટ ઑઇલ	૨૦ થી ૨૫	ઑલીવ ઑઇલ	૧૭ થી ૨૬
પામનટ ઑઇલ	૨૦ થી ૨૫	મગફળીનું તેલ	૨૩ થી ૨૯
જપાન વૅક્સ	૫૯	કૉડલીવર	૧૮ થી ૨૪
વેજીટેબલ ટૅલો	૪૫ થી ૫૩	વ્હેલ	૨૪

રાઈખર્ટ મારોલ વૅલ્યુનું કોષ્ટક.

માખણની ચરબી	૨૮ ૦૦	પામ ઑઇલ	૧ ૦૦
બીફ ટૅલો	૦.૫ ૦૦	પામ કર્નલ ઑઇલ	૫ ૦૦
ઑલીવ ઑઇલ	૦.૬ ૦૦	કોપરેલ	૭ થી૮૦૦
તલનું તેલ	૦.૭ ૦૦	કોટન ઑઇલ	૧૩ ૦૦
રેપ ઑઇલ	૧ ૦૦	ગ્લીસરીન ઑઇલ	૧૧ ૦૦

હેનર વૅલ્યુનું કોષ્ટક.

૧૦૦ ભાગ	માખણમાં	૮૬ થી ૮૭ ભાગ અદ્રાવ્ય ફૅટી ઍસિડ છે.	
,,	ટૅલોમાં	૯૬	,,
,,	લાર્ડ	૯૬	,,
,,	ઑલીવ ઑઇલ	૯૫	,,
,,	અળસી	૯૫	,,
,,	પામ કર્નલ	૯૬	,,
,,	કોપરેલ	૯૧	,,
,,	ગ્લીસરીન ફ્રૅ ઑઇલ	૮૯	,,

દુધ, અને માખણના ઉદ્યોગો.

દુધ.

ગાયના દુધમાં સામાન્ય રીતે ૮૭.૬ ટકા પાણી ૩.૦૫ ટકા પ્રોટાઇન ૩.૪ ચરબી ૪.૬ મીલ્ક શુગર અને ૦.૭૫ ખનીજ પદાર્થ અગર ગભોટી હોય છે. આ પદાર્થો સિવાય દુધમા કેટલાએક પદાર્થો ઘણાં નાના પ્રમાણમાં હોય છે તેમાંના કેટલાએક જેવાકે લેસીથીન, ન્યુકલ્યાઇનના શરીર ઉપર ઘણું અગત્યનું કાર્ય થાય છે. કેટલાએક એમાંના પદાર્થો જેવાકે યુરીઆ, કોલેસ્ટ્રીન, હાઇપોઝાનથીન વિગેરે અગત્યના હોતા નથી. નીચે આપેલા કોષ્ટકમાં જાત જાતના દુધમા કેટલા કેટલા પદાર્થો મળેલા હોય છે તે આપેલું છે,

	સ્ત્રીઓ.	ગાય	બકરા	ઘેટા	ઘોડા	ગધેડા
પાણી	૮૮.૩૨	૮૭.૭૫	૮૬.૩૪	૮૧.૦૮	૯૦.૩૮	૯૦.૩૫
ફૅટ	૩.૪૩	૩.૪૦	૮.૨૫	૭.૬૭	૧.૧૦	૧.૨૦
પ્રોટાઇન	૧.૫૧	૩.૫૦	૪.૮૦	૬.૦૮	૧.૯૮	૧.૮૦
મીલ્ક શુગર	૬.૪૪	૪.૬૦	૪.૨૬	૪.૨૬	૬.૨૮	૬.૨૦
ક્ષારો	૦.૨૬	૦.૭૫	૦.૭૫	૦.૯૧	૦.૩૬	૦.૩૫
	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦
વીશીષ્ટ ગુરુત્વ	૧.૦૩૨	૧.૦૩૧૫૦	૧.૦૩૩	૧.૦૩૮	૧.૩૪	૧.૦૩૩

ઉપરના આપેના કોષ્ટક ઉપરથી જણાશે કે સ્ત્રીઓ અને બીજા જાનવરોના દુધમા બહુ તફાવત હોય છે

ગાયના દુધના રંગનો આધાર ગાયની જાત ઉપર છે દુધનો સ્વાદ જરાક મીઠો હોય છે આ દુધમાથી એક જાતની હલકી વાસ આવે છે, પણ બધી ક્રીયાઓ સફાઇથી કરવમા આવે તો વાસ આવતી નથી લીટમસ પેપર ઉપર દુધનુ કાર્ય કરનાથી જણાય છે કે દુધમા ઍસિડ અને આલ્કલીની બને ધર્મો રહેના છે દુધમા પોટૅશિયમ અને કૅલશિયમ, ફૉસ્ફેટ્સ અને કાર્બોનેટસની હયાતીને લીધે લાલ લીટમસ ભુરો થાય છે દુધનુ ઉત્કલન બીંદુ પાણીના કરતા ૦ ૩૨° ઉચુ છે અને તેનુ ઠરવાનુ બીંદુ ૦ ૫૫૩°C છે દુધનુ વી ગુ૦ ૧૦૩૧૫ હોય છે

જો દુધને રાખી મુકવામા આવે તો તેના ઉપર ક્રીમ ઉપર તરે છે દુધના પ્રોટાઇનમા ત્રણ જાતના પદાર્થો હોય છે (૧) કેસીન ૮૫ ટકા અને આલબ્યુમીન અને ગ્લૉબ્યુલીન મળીને (૧૫ ટકા) ગ્લૉબ્યુલીનનો ભાગ પ્રોટાઇનમા ઘણો ઓછો હોય છે

કેસીન—આ પદાર્થ કેટલાએક ધધામા વપરાય છે તાજા દુધમા તે ઘણા બારીક કૉલૉઇડલ સ્થીતીમા હૈયાત હોય છે અને ગાળન પેપરથી તે જુદો પડી શક્તો નથી વગર ગ્લેઝવાળા પોર્સિલેનમાથી ગાળવાથી કેસીન જુદુ થઇને ગાળનની એક બાજુ જુદુ પડે છે દુધનુ કેસીન ચુના સાથે ભળેલુ હોય છે કેસીન અને આલ્કલીથી બનેના સંયુક્ત પદાર્થો સ્વચ્છ હોય છે

કેસીન અને ચુનાના ત્રણ સંયુક્ત પદાર્થો હોય છે આમાના એકમા ૦ ८७ ટકા કૅલશિયમ ઑકસાઇડ હોય છે બીજામા ૧ ૫૫ ટકા કૅલશિયમ ઑકસાઇડ હોય છે ત્રીજામા ૨ ४६ ટકા કૅલશિયમ ઑકસાઇડ હોય છે

દુધના ઉપર ઍસિડનુ કાર્ય કરવાથી અથવા દુધ ખાટુ થઇ જવાથી કેસીન અને ચુનાના સંયુકત પદાર્થો છુટા પડે છે, અને છુટુ કેસીન દહીના રૂપમા છુટુ પડે છે સખ્ત તેજાબોની સાથે કેસીન નીર્મળ બેસ તરીકે વર્તે છે રેનેટના કાર્યથી દુધમાની નાઇમ કેસીન તુટી જઇને પૅરાકેસીન અને આલબ્યુમીન બનાવે છે અને ચુનાના ક્ષારોની હૈયાતીમા તેઓ ઘન થઇ જાય છે આથી જણાશે કે રેનેટથી બનાવેલુ દહી અને ઍસિડના કાર્યથી બનાવેલા દહીમા તફાવત હોય છે

દુધમાની આલબ્યુમીન થડા પાણીમા દ્રવ્ય થાય છે

ચરબી—દુધમાની ચરબી હલકા પીળા રંગની હોય છે અને તેમા નીચી ફૅટી ઍસિડોના ગ્લીસરાઇડસ હૈયાત હોય છે મા મણ ૩૧ થી ૩૬°C પીગળે છે

અને ૧૫°C તેનું વી. ગુ ૦·૯૩ હોય છે. માખણ પાણીથી હલકું હોય છે. અને આના કારણને લીધે દુધમાંથી ક્રીમ ઉપર તરી આવે છે.

મીલ્ક શુગર—આ શેરડીના ખાંડ જેટલી મીઠી હોતી નથી. મીલ્ક શુગરમાં ફર્મેન્ટેશન થવાથી લૅક્ટીક ઍસિડ બને છે. જ્યારે ૦·૭૫ થી ૦·૮ ટકા સુધી લૅક્ટિક ઍસિડ તૈયાર થાય છે ત્યારે ફર્મેન્ટેશનના જીવડાં વધારે લૅક્ટિક ઍસિડ બનાવી શકતા નથી. આ જીવડાના કાર્યથી દુધથી દહીં બને છે અને દુધ ખાટું થાય છે.

દુધમાંની રાખોડી—દુધની રાખોડીમાં પોટેશિયમ, સોડીઅમ, કૅલશિઅમ, લોખંડ, ફૉસ્ફરસ, સલ્ફર અને કલોરીન હૈયાત હોય છે.

દુધનું પૃથ્થકરણ—દુધને પ્રથમ ખુબ હલાવીને ૪૦°C સુધી ગરમ કરી જુદું રાખે છે, અને તેમાં થોડી ફૉર્મેલીન અથવા બાઇક્રોમેટનો ભુકો નાખી તેની તપાસ કરે છે.

વીશીષ્ટ ગુરૂત્વ—લૅક્ટોમીટર યંત્રથી અથવા બીજી રીતથી વીશીષ્ટ ગુરૂત્વ કહાડાય છે. દુધનો કચરો દુધને રૂમાંથી ગળીને જુદો કરે છે અને તેને તપાસે છે.

દુધમાંના કુલ ઘન પદાર્થો જાણવા થોડા દુધનું ચીનાઇ માટી અથવા પ્લેટીનમ ડીશમાં બાષ્પી ભવન કરે છે.

ચરબી—દુધમાંની ચરબીનું પ્રમાણ જાણવાની કેટલીએક રીતો છે, તેમાંની ત્રણ રીતો આપવામાં આવે છે.

(૧) દુધના જાણીના વજનને ગાલન પત્રના કકડા ઉપર સુકાવે છે, અને કાગળને સુકાયા પછી સૉકસલેટ યંત્રમાં મુકીને તેમાંની ચરબી કહાડી લે છે. દુધને સુકાવવામાં જે ગાલન પત્ર વાપરે છે તેમાં પ્રથમથી ચરબી હોવી જોઈએ નહીં.

(૨) રોઝ ગૉટલીની રીત—અમોનીઆ અને ઍલ્કોહૉલના મીશ્રણમાં કેસીનને જુદા કર્યા પછી ચરબીને પાછળથી ઇથર અને પેટ્રોલીઅમ ઇથરના મીશ્રણ સાથે ભેળવે છે. આ પછીથી ઇથર વિગેરેને ઉડાવીને ચરબીનું પ્રમાણ નક્કી કરેછે.

(૩) ગરબરની રીત— ૧·૮૨ વીશીષ્ટ ગુરૂત્વની સલફ્યુરિક ઍસિડ કેસીનને ઓગાળવા માટે વપરાય છે, અને ચરબીને જુદું કરવાને માટે એમાઇલ ઍલ્કૉહૉલ સલફ્યુરિક ઍસિડ સાથે વાપરે છે. સલફ્યુરિક ઍસિડ દુધ અને એમાઇલ ઍલ્કૉહૉલના મીશ્રણને એક ખાસ જાતની નળીમાં મુકી તેને પછી જોરથી ફેરવે છે.

ચરબી જુદી થઇને ઉપર તરી આવે છે અને તેને માપીને ચરબીનું પ્રમાણ નકકી કરે છે. ૧૧ સી સી. દુધ ૧૦ સી. સી. સલફ્યુરિક ઍસિડ અને ૧ સી સી. એમાઇલ ઍલ્કૉહોલ લેવામાં આવે છે. નળીને ૧ મીનીટમાં હજારવાર ત્રણ ચાર મીનીટ સુધી ફેરવવી જોઇએ.

દુધમાંની કુલ પ્રોટાઇન જાણવા સારૂ **કેલડાલની** રીત અથવા **રીટહાઉસન** ની રીત વપરાય છે. આ રીતમાં પ્રોટાઇનને કૉપર હાઇડ્રેટથી નીપાતના રૂપમાં લાવે છે અને તેમાંથી નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ નકકી કરે છે.

મીલ્ક શુગર—ફેલીંગ સૉલ્યુશનમાં નીપાત લાવે છે અને આ નીપાતનું વજન કરવાથી મીલ્ક શુગરનું પ્રમાણ નીકળે છે.

દુધમાંની રાખોડી—દુધમાંની રાખોડીનું પ્રમાણ જાણવા માટે પ્રથમ દુધને ઉડાવીને પાછળ રહેતા ભાગને લાલ ચોળ કરીને વજન કરે છે.

દુધનો ભેળ—દુધમાંથી થોડી ચરબી કહાડીને પછીથી તેને કેટલાક લોકો વેચે છે. વળી કેટલાક તેમાં પાણી અથવા સંચાનું દુધ મેળવીને વેચે છે. દુધમાં ઓછામાં ઓછું ૩ટકા માખણ અને ૮½ ટકા ઘન પદાર્થો હોવા જોઇએ. દુધ ઘણી સફાઈ સાથે કહાડવામાં ન આવે તો તે બહુ જલદીથી ખરાબ થઈ જાય છે. દુધ દોતી વખતે વાસણ અને ગાયને સાફ કરવા જોઇએ, દુધમાં માંદગી ઉત્પન્ન કરનારા જીવડાઓ કોઇ કોઇ વખત પેસી જાય છે, પણ તેના સિવાય હજારો જીવડાઓ દુધમાં પેસી જાય છે, જે દુધને ખાટુ કરે છે.

જો જાનવર તનદુરસ્ત હોય અને તેને સારો ખોરાક અને પાણી આપવામાં આવતો હોય તો દુધ સારૂ નીકળે છે. વળી દુધની સફાઈ, દોવાનું વાસણ અને ગાયની સફાઇ ઉપર પણ આધાર રાખે છે. દોતાં પહેલા તામડીને ધોવી જોઇએ અને દોવાની જગો અલગ હોવી જોઇએ, તેમજ દોનાર માણસના કપડાં અને હાથ સ્વચ્છ હોવા જોઇએ. દુધને કહાડયા પછીથી તરત ગાળી લેવું જોઇએ. જે વાસણમાં દુધ રાખવાનું હોય તે વાસણને પ્રથમ પાણીથી ધોઇ પછીથી ઉકળતા પાણીથી ધોવું જોઇએ. આવી સાવચેતથી રાખેલું દુધ જલદીથી બગડતું નથી અને તેની કીંમત વધારે મળે છે.

મીલ્ક શુગર બનાવવાની રીત—જ્યારે દુધથી ચીઝ બનાવવામાં આવે છે ત્યારે જે છાશ બાકી રહે છે તેમાંથી દુધની ખાંડ બને છે. છાશમાં ૫ ટકા દુધની ખાંડ, ૧ ટકો પ્રોટાઇન ૦·૩ ટકા ચરબી અને ૦·૬ ટકા રાખોડી હોય છે; છાશને ઉકાળવાથી ઍલબ્યુમીન દરી જાય છે અને છાશને સુકવવાથી અશુધ્ધ દુધની ખાંડ મળે છે. આ ખાંડમાં ૮૫ ટકા દુધની ખાંડ, ૧૦ ટકા પાણી અને ૫ ટકા ખનીજ પદાર્થ વીગેરે હોય છે.

મોટી મોટી ચીઝની ફૅકટરી કે જ્યાં મોટા જથ્થામાં છાશ મળે છે ત્યાં છાશને **વૅકયુમ પૅન્સ**માં ૬૦ થી ૭૮° C ઉકાળે છે. જ્યારે દ્રવમાં ૬૦ ટકા ઘન પદાર્થ રહી જાય છે ત્યારે ખાંડ સ્ફટીકના રૂપમાં જુદી પડે છે, અને ઍલબ્યુમીન પાછળ રહે છે. પાછળ રહેતી ઍલબ્યુમીનને ઉકાળીને ઠરવા દે છે અને પછીથી ગાળીને તેને જુદી કરે છે. બીજી રીત દુધમાંથી ખાંડ કહાડવાની એવી છે કે છાશના તેજાબને અમોનીઅમ અથવા સોડીઅમ કાર્બોનેટથી નીર્ગુણ કરી તેને ઉકાળે છે અને ઠરેલા ઍલબ્યુમીન ચરબી સાથે ઉપર તરી આવે છે તેને ઉપરથી કહાડી લે છે, અને પછી તે દ્રવનું **વૅકયુમ પૅનમાં** બાષ્પીભવન કરે છે. આ સ્વચ્છ દુધની ખાંડને ઍનીમલ ચારકોલથી સાફ કરીને સ્વચ્છ દ્રવને સંઘટ્ટ કરે છે અને પછી એક સાંચામાં મુકે છે કે જ્યા સ્વચ્છ દુધની ખાંડ સ્ફટીક રૂપમાં જુદી પડે.

દુધની ખાંડમાં કોઇ કોઇ વખત બીજી ખાંડો અને ખનીજ પદાર્થોનો ભેગ કરે છે દુધની ખાંડનો ઉપયોગ દારૂ બનાવવાના કામમાં અને છોકરાઓના ખોરાકના કામમાં થાય છે.

માખણ.

માખણ—એ તાજી અથવા ખાટી ક્રીમ, અથવા દુધમાંથી બનાવાય છે સામાન્ય રીતે ક્રીમને વલોવ્યા પહેલાં ખાટી થવા દેછે. આમ કરવાથી માખણ વધારે નીકળે છે અને તેનો સ્વાદ સારો હોય છે ક્રીમને ૬૦ થી ૭૦° ફૅરનહાઇટના ઉષ્ણમાને રાખવાથી તે જલદી ખાટી થાય છે. આ ક્રીમને જલદી ખાટી કરવા સારૂં તેમાં કોઇ કોઇ વખત થોડુ ખાટુ દુધ અથવા બટર 'મીલ્ક અથવા લૅકટીક ઍસિડના જીવડા તેમાં છોડે છે, સારામાં સારી ક્રીમને પ્રથને **પાસ્ટરાઈઝ** કરે છે અને પછીથી તેમાં શુદ્ધ લૅકટીક ઍસિડના જીવડા નાંખી તેને ખાટું કરેછે.

માખણમાં ૮૩ થી ૮૪ ટકા ચરબી હોય છે અને બાકી પાણી, પ્રોટાઇન, મીલ્ક શુગર અને ખનીજ પદાર્થો હોય છે. માખણમાં પાણીનું પ્રમાણ લગભગ ૧૬ ટકા હોય છે. અમેરીકા અને જર્મનીમાં એકજ મશીનમાં માખણ બનાવી તેને ધુવે છે અને તેમાં મીઠુ નાખે છે. આ યંત્રોમાંથી સૌથી સારૂ યંત્ર **ઍમ્રસ્ટા** અને **રીમપલેકસ** છે.

માખણનો દેખાવ, રંગ, સ્વાદ અને વાસ ગાયની જાત, તેનો ખોરાક, મોસમ અને માખણ બનાવવાની રીત ઉપર આધાર રાખે છે. માખણમાં હલકી ફૅટી ઍસિડના ગ્લીસરાઇડસ મોટા પ્રમાણમાં હોય છે. બીજી ચરબીઓમાં તે એટલા પ્રમાણમાં હોતા નથી અને આ કારણને લીધે બટરમાં જો ભેળ કરવામાં આવે તો તે જણાઇ જાય

છે માખણમા બ્યુટીરીક ઍસિડ, કેપ્રોઇક ઍસિડ કેપ્રીલીક ઍસિડ અને કેપ્રીક ઍસિડોના ગ્લીસરાઇડો ૮ થી ૯ ટકા સુધી હોય છે આ ઍસિડો ચપળ હોય છે

શુદ્ધ માખણ પાણીમા અદ્રાવ્ય અને ઍલ્કોહૉલમા દ્રાવ્ય હોય છે ઇથર, કલોરોફૉર્મ, બેન્ઝીન, અને પેટ્રોલીઅમ ઇથરમા તે બહુ દ્રાવ્ય હોય છે

માખણની સ્વચ્છતા જોવા માટે વોલીનીઝાઇમના બ્યુટીરોરીફ્રેક્ટોમીટર યંત્ર વાપરવામા આવે છે જો માખણમા બીજી ચરબીનો ભેળ હોય તો આ યંત્રથી જણાઇ આવે છે

માખણની સ્વચ્છતા જોવા માટે તેની રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ, હેનર વૅલ્યુ, સૅપોનીફીકેશન વૅલ્યુ, અને આયોડીન વૅલ્યુ કહાડવામા આવે છે રાઇખર્ટ માઇસેલ વૅલ્યુ ૨૪ ના આશરે હોવી જોઇએ હેનર વૅલ્યુ ૮૭.૫ સૅપોનીફીકેશન વૅલ્યુ ૨૨૦ થી ૪૩૨ અને આયોડીન વૅલ્યુ ૨૫.૬ થી ૪૯ હોય છે આ રીતોથી માખણના ભેળની માહીતી મળે છે

માખણમા રંગ આપવા સારૂ અનાટો, કેસર, હળદર વીગેરેનો ઉપયોગ કરે છે કોઇ કોઇ વખત બનાવટી રંગના ભુકાનો પણ ઉપયોગ કરે છે

ઉદ્યોગમાં વપરાતુ કેસીન.

પ્રથમ દુધના ઉપરથી ક્રીમ કહાડી લેવામા આવે છે પછી તે દુધના ઉપર રેનેટનુ કાર્ય કરવામા આવે છે અથવા રેનેટને બદલે મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ, હાઇડ્રોકલોરીક ઍસિડ અથવા ઍસિટિક ઍસિડનુ કાર્ય કરી દહીને જુદુ કરે છે પછી તેને ધોઇને પ્રેસ કરે છે અને ૧૦૦ ભાગ દહીને ૫૦ ભાગ પાણીની સાથે મેળવીને ચટનીના રૂપમા લાવે છે. અને ૨૫ થી ૩૦ મીનીટ સુધી એક લાકડાના વાસણમા ૬.૦ ભાગ ૧ ટકાના સોડાના દ્રવ સાથે મેળવી તેને વરાળ આપે છે આમ કરવાથી લૅક્ટીક ઍસિડ અને માખણની ચરબી જુદી પડે છે આ જથ્થાને ગરમ કર્યા પછી એક જુદા વાસણમા ચકુ પાડી મંદ નીર્મળ નાઇટ્રીક ઍસિડથી તેનો નીપાત લાવે છે કેસીન તળીએ બેસે છે ઉપરના પાણીને કહાડી લે છે અને કેસીનને પાણીથી કેટલીક વાર ધોઇને ગાળે છે અને પ્રેસ કરીને સુકાવવાના ઓરડામા ૧૨૦ થી ૧૪૦° F સુકવે છે ૧૦૦ ભાગ દહીમાથી ૪૫ ભાગ સ્વચ્છ કસીન નીકળે છે

કેસીન બનાવવાની બીજી રીતો નીચે આપેલી છે

(૧) ક્રીમ કહાડેલા દુધમા મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ નાખી દહી બનાવે છે અને પછી પીળા રંગના પદાર્થને સોડીઅમ બાઇકાર્બોનેટમા દ્રાવ્ય કરી ફરીથી મંદ ઍસિટીક ઍસિડથી નીપાત લાવે છે

(૨) દુધને ૫૦–૭૦° C ગરમ કરીને તેમાં SO_2 ગ્યાસ દાખલ કરે છે. આમ કરવાથી એ ચાર મીનીટમાં કેસીન જુદુ થઇ જાય છે.

(૩) ક્રીમ કહાડી લીધેના દુધમાં આલ્કલી નાખી તેને ગરમ કરીને ચરબીને ચક્કર મારનારા યંત્રથી છુટી કાઢે છે અને પછીથી ઍસિડની મદદથી કેસીનને નીપાતના રૂપમાં લાવે છે.

કેસીનના ઉપયોગો—કેસીન રંગવાના, સીમેન્ટના, શીંગડા હાથીદાંત, સેલ્યુલૉઇડ અને ગૅલાલીથ બનાવવામાં કાગળ અને કપડાને ફીનીશ કરવા અને રંગવાના કામમાં તેમજ ખોરાકના અને દારૂના કામમાં તે વપરાય છે.

કેસીનનો સરેસ—કેસીનમાં ૨૫ ટકા ડીસ્ટીલડ વૉટર અને ૧ થી ૪ ટકા સોડાબાઇ કાર્બોનેટ નાંખીને હલાવે છે. આ પછીથી ૨૫ ટકા ડીસ્ટીલડ વૉટર નાખીને ૫ થી ૬ કલાક સુધી આ સઘળાને પડયુ રહેવા દેછે અને તેને ઉન ન લાગે તે સારૂ તેમાં કોઇ ઍન્ટીસેપટીક નાંખે છે. આમ કરવાથી ગલ્યુ તૈયાર થાય છે અને થ ડી વપરાય છે.

કેસીનનો ખેળમાં ઉપયોગ—કેસીન કાગળ વિગેરેને ખેળ ચડાવવામા ઘણો વપરાય છે. કપડા છાપવામાં ઍગ અલબ્યુમીનને બદલે કેસીનથી બનાવેલા એક પદાર્થનો ઉપયોગ થાય છે. આ પદાર્થ બનાવવા માટે કેસીનને મંદ અમોનીઆ સાથે ગરમ કરી તેમાં સોડીઅમ અથવા પોટૅશિયમ સીલીકેટ નાંખી પછીથી ફૉસ્ફેરીક અથવા ઍસિટિક ઍસિડ નાંખે છે. પછીથી આ બધો જથ્થો ઘન થઇને પાછો દ્રવ થઇ જાય છે.

કેસીનથી હાડકા જેવા પદાર્થો બનાવવાની રીત—કેસીનને ફૅર્મ ઍલ્ડીહાઇડ સાથે મેળવવાથી એક અદ્રાવ્ય સીંગડા જેવા પદાર્થ બને છે કે જેને હાડકા, સીંગડા અને સેલ્યુલૉઇડને બદલે વાપરી શકાય છે.

કેસીનનો ખોરાકમાં ઉપયોગ—ત્રીકેમ, સેનેટોઝન, ઇનલેક્ટોલ, પ્લેઝમન વિગેરેમાં કેસીન મોટા જથ્થામાં હયાત હોય છે

કન્ડેન્સડ મીલ્ક અને દુધનો ભુકો.

દુધમાંનું પાણી ઉડાવી દેવાથી કન્ડેન્સડ અથવા જાડુ દુધ બને છે. દુધમાંનું પાણી ઉડાવતી વખતે દુધને ઉકાળવું જોઇએ નહિ કારણકે આમ કરવાથી દુધના સ્વાદમાં ફેર પડે છે. ૧૭° C ઍલબ્યુમેન ઠરી જાય છે અને કેસીનના રંગ અને તેની દ્રાવ્યતામા ફેર પડે છે. અને દુધની ખાંડ બદામી રંગની થઇ જાય છે જાડુ દુધ

બનાવતી વખતે ચરબી છુટી પડવી જોઇએ નહિ. તેમ ખાંડ પણ સ્ફટીકના રૂપમાં છુટી પડવી જોઇએ નહિ વળી અલ્યુમેન વીગેરેમા પણ ફેરફાર થવો જોઇએ નહિ. આવા કારણોને લીધે દુધને ઉચી ગરમી આપવી નહિ, અથવા ઘણાં થોડા વખત સુધી ઉચી ગરમી આપવી જ્યારે દુધ થકુ થાય છે અને ગરમ હોય છે. ત્યારે દુધમાંની ચરબીના બહુ નાના નાના દાણાઓ એક બીજા સાથે મળીને મોટા દાણાં બને છે. આ કાર્યને રોકવા માટે દુધને ઉડાવતા પહેલાં ચરબીના દાણાને ઘણાં નાના રાખવા જોઇએ. આમ કરવાની બે રીતો છે. એકતો દુધને બહુ દબાણની સાથે નાના નાના છીદ્રોમાંથી પ્રેસ કરવામાં આવે છે. અને બીજી રીત એવી છે કે દુધને ઘણી ઝડપથી એક સ્થીર સપાટી ઉપર નાખે છે.

દુધમાં થોડો બાઈ કાર્બોનેટ ઓફ્ સોડા વીગેરે નાંખવાથી દુધમાંની ખટાશ નીકળી જાય છે, પણ તેમાની ચરબી જલદીથી છુટી પડતી નથી. કન્ડેન્સડ દુધમાં મીલ્ક શુગરના મોટા મોટા સ્ફટીકો હોવા જોઇએ નહિ, અને દુધને જાડુ કરતી વખતે આ વાત ધ્યાનમાં રાખવી જોઇએ.

કન્ડેન્સડ મીલ્ક—દુધને જાડુ કરવામા દુધને વેક્યુઅમ પૅનનમાં ૪૦ થી ૫૦°C ઉકાળે છે. કોઈ કોઇ વખત દુધમાં ખાંડ નાખે છે, પણ ખાંડ વગરનું દુધ પણ બજારમાં વેચાઇ છે. ખાંડ નાખેલા દુધમાં ૨૫ ટકા પાણી અને ખાંડ વગરના દુધમાં ૫૦ પાણી હોય છે.

મીલ્ક પાઉડર—દુધનો ભુકો બનાવવામાં દુધને બહુ ઝીણી ફુવારાના રૂપમાં ઉડાવી ચક્કર મારતા ગરમ સીલેંડર વડે ભુકાના રૂપમેં લાવે છે. કોઇ રીત મુજબ વૅક્યુઅમમાં આ ક્રીયા કરવામાં આવે છે. બીજી એક એવી રીત છે કે ચક્કર મારતો સીલીંડરને ૧૦૦°C થી વધારે ગરમ કરી દુધને ફુવારાના રૂપમાં તેના ઉપર લાવે છે. દુધ સુકવવવામાં અર્ધાથી અઢી સેકડ લાગે છે. બીજુ એક યંત્ર એવું હોય છે કે જેમાં બે સીલીડરો હોય છે આ સીલીડરો તદન પાસે એક બીજાને અડકીને રહેલા હોય છે. અને તેની ઉપરની બાજુએ દુધનું વાસણ હોય છે. આ સીલીંડરો વચમાં દુધનું ઘણું બારીક પડ જાય છે. અને તે તરત સુકાઇ જાય છે. આ પછીથી છરીઓવી તે સુકાએલા પડને જુદા કરે છે.

દુધના પાઉડરમાં ૪ થી ૭ ટકા ભીનાશ હોય છે.

ફૅટી ઍસિડસ અને મીણબ-તીઓની બનાવટ.

મીણબત્તીઓ સામાન્ય રીતે ઘુટી ફૅટી ઍસિડો જેવી કે સ્ટીઅરીક અને પામીટીક ઍસિડસની બનેલી હોય છે. હાલના વખતમાં પૅરાફીન વૅક્સ અને સેરેસીન પણું બહુ વપરાય છે. આ પદાર્થોથી જુદા અથવા ફૅટી ઍસિડમો સાથે મેળવીને મીણબત્તી

ગ્લીસરોલના પાણીમાં થોડું ચુનાનું પાણી નાંખીને બચેલા તેજાબને નીગુંળ કરે છે અને સ્વચ્છ ગ્લીસરોલના પાણીને જુદી ટાંકીમાં પંપ કરી કપડાના ગાલનમાથી ગાળે છે. આ પછીથી ગ્લીસરોલમાંના પાણીને ઉકાળીને ગ્લીરોલને છુટું કરે છે.

આ નવી રીતમાં કયા કયા ફાયદાઓ છે.

(૧) યંત્ર ઘણું સાદુ હોય છે અને ક્રીયાઓ સારી હોય છે અને ગ્લીસરોલના પાણીમાં ગ્લીસરોલના ટકા વધારે હોય છે અને તેમાંથી સ્વચ્છ ગ્લીસરોલ સહેલાઇથી નીકળી શકે છે.

આ રીતમાં ગેરફાયદો એ છે કે ફૅટી ઍસિડનો રંગ ઝાંખો હોય છે

સપોનીફીકેશન કરવાની બીજી રીત—કૉલૉએડ્ય ધાતુઓથી ચરબી ઘણી સહેલાઇથી હાઇડ્રોલાઇઝ થઇ જાય છે.

કેટલાએક બીઆમાં એવા પદાર્થો હોય છે કે જેને એન્ઝાઇમસ કહે છે. આ ચરબીઓને સામાન્ય ઉષ્ણુમાને છુટી ફૅટી ઍસિડ અને ગ્લીસરોલના રૂપમાં પૃથ્થકરણ કરે છે. વળી એમ કહેવામાં આવે છે કે ૧૦ પૈાન્ડ કુટેલા એરંડીઆના બીયાંમા જે એન્ઝાઇમસ હોય છે તે એક હજાર પૈાંડ ચરબીનું ચોવીસ કલાકમાં સાધારણ ઉષ્ણુમાને પૃથ્થકરણ કરી ફૅટી ઍસિડ અને ગ્લીસરોલને છુટું કરે છે. આવી ચરબીમાંથી સારા હલકા રંગનો સાબુ બને છે.

ફૅટી ઍસિડને ડીસ્ટીલ કરવાની રીત—પીગળેલી ફૅટી ઍસિડસને એક મોટા ત્રાંબાના સ્ટિલમાં લઇ જાય છે અને આ સ્ટિલને દેવતાથી ગરમ કરી તેને ૨૬૦°C ની ગરમી આપે છે. આ પછીથી ૨૬૦ થી ૩૬૦°C વાળી સુપર હીટેડ સ્ટીમને તેમાં દાખલ કરે છે. આમ કરવાથી ફૅટી ઍસિડો ઉડીને વરાળના રૂપમાં આવી જાય છે અને ત્રાંબાના કન્ડેન્સરસમાં થઇને આગળ જાય છે. આ કન્ડેનસરો લાંબી નળીઓની બનેલી અને ઉપર નીચે ગયેલી હોય છે. જે ફૅટી ઍસિડ અહીં દ્રવ રૂપમાં આવે છે તે નીચે વહીને લાકડાની ટાંકીઓમાં એકઠી થાય છે. કન્ડેનસરસની છેલ્લી બાજુએ ગૅસ વીગેરેને કન્ડેન્સ કરવા માટે અથવા બહાર લઇ જવ માટે સાધનો હયાત હોય છે.

અઢાર હજાર પૈાંડ ફૅટી ઍસિડસ એકદમથી સ્ટિલ થઇ શકે છે અને જેમ જેમ તે ડીસ્ટીલ થાય છે તેમ તેમ ઉપરથી વધારે અસ્વચ્છ ફૅટીઍસિડ નાખે છે.

ડીસ્ટીલ કરવાથી પામીટીક ઍસિડ પ્રથમ ડીસ્ટીલ થાયછે અને પછીથી સ્ટીચરીક અને ઑલિક ઍસિડ ડીસ્ટીલ થાય છે.અને છેવટે લૅક્ટોન્સ અને હાઇડ્રો કાર્બોનસ છુટા પડે છે. ડીસ્ટીલેટનો પ્રથમ ભાગ જે ૮૦ થી ૯૫ ટકા હોય છે તેનો રંગ સફેદ હોય

છે અને પ્રેસ કરી તેની મીણબત્તી બનાવે છે પાછળના ડીસ્ટીલેટમાં ફૅટી ઍસિડનું પૃથ્થક્કરણ હોવાથી જે પદાર્થો બને છે તે તેમા હયાત હોય છે અને આ ભાગને ફરીથી ડીસ્ટીલ કરે છે સ્ટિલમાં જે કચરો રહે છે તેને કૅન્ડિલપીચ કહે છે અને તે કાળુ પેઇન્ટ બનાવવા તેમજ યંત્રોને તેલ આપવા અથવા ઇનસ્યુલેટીંગ પદાર્થ તરીકે વાપરવામા આવે છે જેટલી ફૅટી ઍસિડ પ્રથમ હોય છે તેના ૨ ટકા કૅન્ડિલ પીચ પાછળ રહી જાય છે.

ફૅટી ઍસિડને પ્રેસ કરવાની રીત—ફૅટી ઍસિડસને સ્વચ્છ કર્યા પછી છ છરી કલઇથી અસ્તર કરેલી લોખંડની થાળીઓમાં નાંખી ઓરડામાં ઓળીવણ ઉપર મુકે છે અને તેનું ઉષ્ણમાન એટલુ રાખે છે કે જેમાં ફૅટી ઍસિડો ૧૦ થી ૧૨ કલાકમાં બહુ ધીરે ધીરે સ્ફટીક થાય આમ કરવાથી સ્ટીઅરીક અને પામીટીક ઍસિડસના સ્ફટીકો મોટા મોટા પડે છે અને તેમાની દ્રવ ઓલીક ઍસિડ વહી જઇને છુટી પડે છે કે જેને પછી દબાણ આપવાથી સહેલાઇથી છુટી પાડી શકાય છે

ફૅટી ઍસિડસના પુડાઓને કપડામાં લપેટી હાઇડ્રોલીક પ્રેસમાં મુકી તેને સાડા ત્રણ હઝાર પૌન્ડના દબાણે થંડામા પ્રેસ કરે છે. આ પછીથી ૬૦° C ઉષ્ણમાને ગરમ પ્રેસમા તેને દબાવે છે. આમ કરવાથી જે વખત પુડા નીકળે છે તેને ફરીથી પીગાળીને શુદ્ધ કરે છે.

ઉપરના પુડાઓમાંથી જે ઓલીક ઍસિડ નીકળે છે તેને રેડ ઑઈલ લાલ તેલ કહે છે, આ તેલને થંડુ કરે છે અને તેમાંની બચેલી ઘન સ્ટીઅરીક અને પામીટીક ઍસિડને ઠરવા દે છે. આ પછીથી ઘન ઍસિડોને જુદી કરી અશુદ્ધ ઓલીક ઍસિડને ઉનમાં તેલમા આપવા માટે અથવા કપડા વીગેરે ધોવાના સાબુ બનાવવાના કામમાં વાપરે છે.

ફૅટી ઍસિડનું પીગળવાનું બીંદુ—આ બીંદુઓનો શોધી કહાડેલી બજાર નમુનાની કીંમત તપાસે છે.

પીગળવાનું બીંદુ.

ઓલીક ઍસિડ	૪°C	ઇલાયડિક ઍસિડ	૫૧°C
ઑકમીસ્ટીઅરીક ઍસિડ	૮૪ થી ૮૬°C	સ્ટીઅરિક ઍસિડ	૬૯°C
આઇઝો ઓલીક	૪૪ થી ૪૫°C	પામીટીક ઍસિડ	૬૨°C

મીણબત્તી ઢાળવાની રીત—મીણબત્તીઓ મીણ અથવા ફૅટી ઍસિડની

બનેલી ગીલીંડર આકારની હોય છે. આ મીણ-તીઓની તદન વચમાં દોરાની વાટ હોય છે.

આ વાટો રૂના દોરાઓની બનેલી હોય છે અને તેને પ્રથમ બોરીક ઍસિડ, પોટૅશીયમ નાઇટ્રેટ અથવા ક્લોરાઇડ અને એમોનીઅમ ક્લોરાઇડ સલફેટ અથવા મૅગ્નેશીઅમ્ના દ્રાવણમાં ડુબાડેલી હોય છે. આ વાટોને રૂના દોરાઓથી ગુંથીને તૈયાર કરે છે. આમ કરવાથી બળતી વખતે વાટ વાંકી વળે છે અને જ્યારે તેની કોર બળી જાય છે ત્યારે તેમાંથી ધુમાડો નીકળતો નથી ઉપરના દ્રાવણોમાં બોળેલી ન હોય તો, તે વાટ સારી રીતે બળતી નથી. મીણબત્તીઓને ઢાળવા માટે ખાસ યંત્રો હોય છે.

એક યંત્રમાં ૯૬ મીણબત્તીઓ એક સાથે ઢાળીશકાય છે. એક લોખંડની ટાંકીમાં કેટલાએક બીબાં હોય છે. આ ટાંકીમાં ગરમ અથવા ઠંડુ પાણી જ્યારે જોઇએ ત્યારે લાવી શકાય છે, કે જેથી આ બીબાંઓ ઠંડા અથવા ગરમ થઇ શકે. દરેક બીબા પૉલીશ કરેલા ટીનના બનેલા હોય છે. દરેક બીબામાં એક પીસ્ટન હોય છે કે જેને ઉપર નીચે કરી શકાય છે અને જેથી મીણબત્તીને બીબાની બહાર કહાડી શકાય છે. મીણબત્તીની વાટોને જુદી જુદી ફીરકીઓ ઉપર લપેટી નીચે મુકે છે અને તે પીસ્ટનના દંડાના વચમાં થઇને બીબાઓની તદન વચમાં થઇ તે ઉપર જાય છે. પ્રથમ યંત્રમાં ગરમ પાણી નાખી બીબાઓને ગરમ કરે છે અને પછીથી બીબાઓમાં પીગળેલું મીણ નાંખી બીબાઓને સારી રીતે ભરે છે. આ પછીથી ગરમ પાણીને કહાડી તેમાં ઠંડુ પાણી લાવે છે. આમ કરવાથી બીબાઓ ઠંડા પડી જાય છે અને મીણબત્તી ઘન થઇ જાય છે. વાટોના મથાળાને પછીથી કાપવામાં આવે છે. આ પછીથી પીસ્ટન દબાવીને બત્તીને ઉપર કહાડે છે અને આ બત્તીઓ ઉપર મુકેલા કલૅમ્પસમાં ચાલી જાય છે.

હાલમાં એક મલટીપુલ યંત્ર નીકળેલુ છે કે જેમાં ૩૬૦ મીણબત્તીઓ એક સાથે ઢાળી શકાય.

મીણબત્તીઓને રંગ આપવા વીષે—મીણબત્તીઓને બીબાઓમા નાખતા પહેલાં તેને રંગવાની જરૂર છે. લાલ રંગ માટે સુડૅન ૪, ફ્લૅાકસિન, રોઝ બેંગોલ, રોડૅમીન પીળા રંગને માટે કવીનોલીન યલો, ઑરોલીન; લીલાને માટે ઍસિડ ગ્રીન, વિક્ટોરીઆ ગ્રીન, બ્લ્યુને માટે ઇન્ડયુલીન, વિક્ટોરીઆ બ્લ્યુ અને મેથીલ વાયોલેટ વપરાય છે.

પારદર્શક મીણબત્તીઓ—જો ૧૦૦ ભાગ પૅરાફીન વૅકસમાં બે ભાગ ગ્લીસરીનેપથૉલ નાંખી તેને ૮૦ થી ૮૯° C ઉષ્ણમાને પીગાળવામાં આવે તો તે પારદર્શક થઈ જાય છે. અને આનાથી બનાવેલી મીણબત્તીઓ પારદર્શક હોય છે.

વેસ્ટ ઓલીક ઍસિડથી મીણબત્તીમાં વપરાતા પદાર્થો બનાવવાની રીત—સ્ટીઅરિક અને પામીટીક અસિડને જુદા કર્યા પછીથી જે ઓલિક ઍસિડ રહે છે તેને ઘન કરી પછી તેનાથી મીણબત્તીઓ બનાવવાને યત્ન કરે છે. આ રીતોમાથી પહેલી નીચે આપેલી રીત થોડીક ફતેહમંદ થઇ છે.

ઓલીક ઍસિડને હાઇડ્રૉક્સિ સ્ટિઅરિક ઍસિડમાં બદલવાની રીત—ઓલીક ઍસિડને ડીસ્ટીલ કરેલા ૬૦° બૉમીવાળા પેટ્રોલીઅમમાં ઓગાળી તેમાં તેમાં ઠંડી સંઘટ્ટ સલફ્યુરિક અસિડ નાખે છે અને ઉષ્ણમાન ૪૦°C ના નીચે રાખે છે. આમ કરવાથી સલ્ફો સ્ટીઅરિક ઍસિડ અને સ્ટિઅરોલૅક્ટોન બને છે. આ પછીથી તેમાં વરાળ દાખલ કરે છે અને આમ કરવાથી હાઇડ્રૉક્સિ સ્ટિઅરિક ઍસિડ અને સલફ્યુરિક ઍસિડ એ સલ્ફો સ્ટીઅરિક ઍસિડમાંથી જુદી પડે છે. આમ કર્યા પછીથ બનાવાય છે. ઉંચી કીંમતની મીણબત્તી બનાવવાને મધમાખીનું મીણ, કાર્નોબા વૅક્સ, સ્પર્મેસીટી વીગેરે વપરાય છે. સસ્તી કીંમતની મીણબત્તીઓમાં ચરબીનો ભેળ હોય છે.

મીણબત્તીમાંથી ધુમાડો અગર ખરાબ વાસ નીકળવી જોઇએ નહી, તેમ તે નરમ થઇને નમવી જોઇએ નહી. ચરબી નરમ હોય છે અને તેમાંથી ખરાબ વાસ અને ધુમાડો નીકળે છે તેથી સસતી **ચરબીઓમાંજ** તેનો ઉપયોગ થાય છે, કોઈ કોઇ હલકી જાતની પૅરાફીનમાં પણ આવો અવગુણ હોય છે.

મીનબત્તી બનાવવા માટે વપરાતી ફૅટી ઍસિડસ બનાવવાની રીતે—ચરબીઓને કેટલીએક રીતોથી સર્પોનીફાય કરી તેમાંની ફૅટી ઍસિડોને જુદી કરે છે.

ચુનાથી સર્પોનીફીકેશન કરવાની રીત—(ડીભીલીની રીત)— ૬ે હજારથી સાડાસાત હજાર પૌન્ડ ચરબી એક ત્રાંબાના ડાઇજેસ્ટરમાં મુકી તેમાં એકથી ત્રણ ટકા ચુનો અથવા મૅગનીસીયા અને થોડું પાણી નાંખે છે, પછી તૃપ્ત ઉંચી દબાણ વાળી વરાળ તેમાં દાખલ કરી ૬ થી ૮ કલાક સુધી ૧૨૦° થી ૧૫૦ પૌન્ડના દબાણ સાથે તેને ગરમ કરે છે. આમ કરવાથી ડાઇજેસ્ટરમાં ૧૭૬°C ની ગરમી થાય છે અને ચરબીનું પૃથક્કરણ થઇ તેમાંથી ગ્લીસરેાલ અને ફૅટી ઍસિડ જુદી પડે છે. ચુનો ઍસિડ સાથે મળીને ચુના અનેફૅટી ઍસિડનો અદ્રાવ્ય ક્ષાર બનાવે છે.

ડાઇજેસ્ટર ત્રાંબાના બૉયલરના જેવા હોય છે અને તેનો વ્યાસ ૫ થી ૬ ફીટ અને તેની ઉંચાઈ ૧૮ થી ૩૦ ફીટ હોય છે. આ ડાઇજેસ્ટરના વચમાં પંખા અથવાચક્કર માત્તા મોટાસ્ક્રૂ હોયછે કે જેથી ડાઇજેસ્ટરમાંના પદાર્થો સારી રીતે હાલી શકે.

ગ્લીસરેાલ ફૅટી ઍસિડસના તેલ જેવા પડના નીચેના પાણીમાં એકઠુ થાય છે. થોડે થોડે અંતરે ચરબીનો નમુનો કહાડીને જુએ છે અને જ્યારે બધી ચરબીનું

પૃથકકરણ થઇ જાય છે ત્યારે બધા જથ્થાને રહેવા દે છે. આ પછીથી આ જથ્થાના બે પડ થાય છે, અને ઉપલા પડમાં ફૅટી ઍસિડ અને નીચલા પડમાં ગ્લીસરીનનું પાણી હોય છે. આ બંન્ને પડોને જુદા જુદા વાસણોમાં પંપથી લઇ લેછે.

ચરબીવાળા પડને વરાળથી ઉકાળીને તેમાં જોઇતી સલફ્યુરિક ઍસિડ નાંખીને ચુનાના સાબુનું પૃથકરણ કરી ફૅટી ઍસિડને જુદી પાડે છે.

થોડીવાર પછી કૅલ્શીયમ સલફેટ કચરાના રૂપમાં તળીએ બેસે છે અને તેના રૂપમાં ફૅટી ઍસિડ ઉપર તરે છે.

ફૅટી ઍસિડસના ઉપર જે વધારાની ક્રિયા કરવામાં આવે છે તેનો આધાર ચરબીની જાત ઉપર છે જો સારી ચરબી અથવા તેલ વાપરવામાં આવેલું હોય તો ફૅટી ઍસિડનો રંગ સફેદ હોય છે. અને તરતજ પ્રેસ કરીને મીણબત્તીના રૂપમાં લાવે છે.

સામાન્ય રીતે સારી જાતની ચરબીનો ઉપયોગ ખાવાના કામમા થાય છે. હલકી અને ઝાખા રંગની ચરબીઓ ફૅટી ઍસિડ બનાવવા કામમાં વપરાય છે. આવી ચરબીઓમાંથી બનાવેલી ફૅટી ઍસેડો પણ ઝાંખા રંગની હોય છે અને તેને સફેદ કરવાને માટે તેને વરાળથી ડીસ્ટીલ કરે છે અથવા ચરબીઓને પ્રથમથીજ બીજી ક્રીયા અનુસારે ચરબીઓને સઘટ સલફ્યુરિક ઍસિડથી સપોનીફાય કરી સફેદ ફૅટી ઍસિડ બનાવે છે.

સલફ્યુરિક ઍસિડથી ચરબીઓને સપૉનીફાઇ કરવાની રીત— સડેલા હાડકાઓ અથવા નરકના કીચડમાંથી નીકળેલી હલકી જાતની ચરબીઓમાથી ફૅટી ઍસિડ બનાવવા માટે આ રીત વપરાય છે. ચુનાથી સપૉનીફાઇ કરવાથી જે ફૅટી ઍસિડો નીકળે છે તેના ઉપર પણ આ ક્રીયા કરવામાં આવે છે કારણ કે સલફ્યુરિક ઍસિડના કાયથી દ્રવ ઓલીક ઍસિડ બદલાઇને ઑકસીસ્ટીઅરિક ઍસિડ થઇ જાય છે. આ છેલ્લી ઍસિડ સખત ઘન પદાર્થ હોય છે અને તેનો ઉપયોગ મીણબત્તી બનાવવામાં થાય છે. ચુનાથી સપૉનીફાઇ કરવાથી ૪૫ થી ૪૬ ટકા નીકળે છે. ઍસિડથી સપોનીફાઇ કરવાથી ૫૫ થી ૬૩ ટકા ઘન ફૅટી ઍસિડ નીકળે છે.

સપોનીફાઇ કરવાની રીત—ઝાંખા રંગની ચરબીને એક લોખંડની ટાંકીમાં બંધ વરાળના ગુંચળાથી પીગાળે છે અને જ્યાંસુધી તેનું બધું પાણી નીકળી જાય ત્યાં સુધી તેને ગરમ રાખે છે. આ પછીથી પીગળેલી ચરબીને એક પંપ વડે એક ત્રાંબાના બૉયલરમાં લઇ જાય છે અને તેમાં ૩ થી ૬ ટકા ૧૮ થી

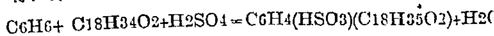
૧·૮૩ વી ગ્રુ ની મંધટ સલફ્યુરિક ઍસિડ નાખે છે. આ બધાને ૫ થી ૬ કલાક સુધી ૧૩૦° C સુધી ગરમ રાખે છે. ગરમી આપવા માટે બૉયલરમાં એક બંધ નાળાનું ગુંચળું હોય છે કે જેમાથી સુપરહીટેડ સ્ટીમ બૉયલરમાં જાય ચરબીના ઉપર ઍસિડનું કાર્ય કરવાથી જે સલફર ડાઇ ઑકસાઇડનો ધુમાડો ઉત્પન્ન થાય છે તેને એક પંપથી બીજી નળીની બહાર લઇ છે અસિડના કાર્યથી ગ્લીચરીન ઍસિડ જુદો પડે છે અને ગ્લીસરાઇલ સલફેટ પણ તેની સાથે બને છે

એવા ઉંચા ઉષ્ણમાને ગરમ પાણીના કાર્યથી ચરબી સૅપૉનીફાઇ થઇ ગ્લીસરોલ અને છુટી ફૅટી ઍસિડોમાં પૃથકરણ પામે છે આ ક્રીયાને લીધે ૧૧ ટકા સલફ્યુરિક અસિડને બદલે ફક્ત ૩ થી ૪ ટકા સલફ્યુરિક ઍસિડની જરૂર પડે છે મંધટ સલફ્યુરિક ઍસિડના કાર્યથી ચરબી, બહુ કાળી થઇ જાય છે પણ ફૅટી ઍસિડો ઉપર એવા ઉષ્ણમાને કાઇ અસર થતી નથી. જો ઉષ્ણમાન કાઇ વધી જાય તો સલફ્યુરિક અસિડના કાર્યથી ફૅટી ઍસિડોના સલફૉનીક ઍસિડો બની જાય છે અને તે સાથે થોડો ગ્લીસરોલ પણ નષ્ટ થાય છે.

ઓલીક ઍસિડનો કેટલોક ભાગ પણ અસ્થીર સલફૉનીક ઍસિડના રૂપમાં થઇ પછીથી ઉકળતા પાણીના કાર્યથી ઑકસીસ્ટીઅરીકના રૂપમાં રૂપાંતર પામે છે. આ ક્રયાઓને લીધે મીણબતી બનાવવાની સામીગ્રી આ રીતથી વધારે જથ્થામા તૈયાર થાય છે.

જ્યારે સઘળી ક્રીયાઓ પૂર્ણ થાય છે ત્યારે બૉયલરના નીચેનો ટાર જેવો પદાર્થ કહાડી લે છે અને ફૅટી ઍસિડસને સીસાના અસ્તર કરેલી ટાંકીઓમા પાણી સાથે ખુલ્લા વરાળના ગુંચળાઓ વડે ઉકાળે છે છેવટે ફૅટી ઍસિડસમાંથી સલફ્યુરિક ઍસિડને દુર કરીને તેને કોઠારમાં લઇ જાય છે અને ત્યાંથી તેને ડીસ્ટીલ કરવા માટે સ્ટીમ સ્ટિલોમા મુકે છે.

ટ્વીચલની સૅપૉનીફીકેશન કરવાની રીત—જ્યારે સંધટ સલફ્યુરિક ઍસિડનું કાર્ય ઓલીક ઍસિડ અને બેન્ઝીનના મીશ્રણ ઉપર ૩૦°C થી નીચા ઉષ્ણમાને કરવામા આવે છે ત્યારે સલ્ફોબેન્ઝીન સ્ટીઅરીક ઍસિડ તૈયાર થાય છે સલ્ફો બેન્ઝીન સ્ટીઅરીક ઍસિડને જાડા તેલમાથી પાણીથી ધોઇને છુટી કરે છે. બેનઝીનને બદલે નૅપ્થલીન અથવા ફીનોલ વાપરી શકે છે.



$$C_6H_6 + C_{18}H_{34}O_2 + H_2SO_4 = C_6H_4(HSO_3)(C_{18}H_{35}O_2) + H_2O$$

બેન્ઝીન ઓલીક ઍસિડ સલફ્યુરિક ઍસિડ સલ્ફોબેન્ઝીન સ્ટીઅરીક

એની ફૅટી ઍરોમૅટીક ઍસિડોમાં એવા ગુણ હોય છે કે ચરબીઓને તેની સાથે ઉકાળવાથી ચરબી સહેલથી ગ્લીસરોલ અને ફૅટી ઍસિડમાં છુટી પડે. ચરબીને પ્રથમ મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ સાથે સીસાના અસ્તર કરેલી લાકડાની ટાંકીઓમાં ઉકાળી સ્વચ્છ કરે છે. આ પછીથી બીજી એક સીસાની અસ્તર કરેલી લાકડાની ટાંકીમાં તેને પંપ કરે છે. આ ટાંકીનું ઢાંકણું તેનો ઉપર સુસ્ત બેસે છે અને આ ટાંકીમાં ચરબીનો ¾ ડીસ્ટીલ્ડ વૉટર નાંખી ૦·૫ થી ૧ ટકા સલ્ફો બેન્ઝીન સ્ટીઅરીક ઍસિડ તેમાં નાંખે છે. પછીથી વરાળના ખુલ્લા ગુંચળામાંથી વરાળ તેમાં દાખલ કરે છે અને બારથી ચોવીસ કલાક સુધી તેને ઉકાળે છે. આમ કરવાથી ચરબીનું પૃથક્કરણ થઇ જાય છે. ઉકાળતી વખતે ચરબીમાં હવા લાગવી જોઇએ નહી, નહી તો ઝાખા રંગની ફૅટી ઍસિડ બનશે. આવા કારણને લીધે ટાંકીનું ઢાંકણું હવા ચુસ્ત થવું જોઇએ. છેવટે મીશ્રણને ઠરવા દે છે. ફૅટી ઍસિડ તેલના રૂપમાં ઉપર તરે છે અને ગ્લીસરોલનું પાણી નીચે બેસે છે. આ નીચે બેસેલા ગ્લીસરોલના પાણીને બીજા વાસણોમાં લઇ જાય છે અને ઉપરના તેલ જેવા પડને થોડા તાજા પાણીસાથે બારથી ચોવીસ કલાક સુધી ફરીથી ઉકાળે છે. આમ કરવાથી બધુ ગ્લીસરોલ નીકળી આવે છે પછી તેમાં થોડા બેરીયમ કાર્બોનેટ પાણી સાથે મેળવીને ચરબીમાંની અસિડને નીર્ગુણ કરે છે. બે હજાર પૌન્ડ ફૅટી ઍસિડને માટે ૧ ભાગ બેરીયમ કાર્બોનેટ જોઇએ. પછી વરાળથી તેને ઉકાળે છે અને છેવટે સઘળા જથ્થાને ઠરવા દે છે અને ગ્લીસરોલનું પાણી કહાડીને ફૅટી ઍસિડને જુદી કરે છે, અને પછી તેને ઉપયોગમાં લે છે.

બધા જથ્થાને ઠરવા દેછે અને નીચે બેસેલા પાણી અને સલ્ફ્યુરિક ઍસિડને કહાડી લે છે. બાકીના જથ્થામાં પેટ્રોલીઅમ નૅફથા નાંખી હાઇડ્રોક્સિસ્ટીઅરિક ઍસિડને તેમાં ઓગળે છે. જ્યારે પેટ્રોલીઅમ ઠંડુ થાય છે ત્યારે હાઇડ્રૉક્સિસ્ટીઅરિક ઍસિડ સફેદ ઘન રૂપમાં છુટી પડે છે. આ ઍસિડને ગાળીને સુકાવીને પ્રેસ કરે છે.

ઉપરની ક્રીયાથી ઓલીક ઍસિડના ૫૦ ટકા હાઇડ્રૉક્સિ સ્ટીઅરિક ઍસિડના રૂપમાં રૂપાંતર પામે છે. બાકી બચેલા ગાલનમાં સ્ટીઅરો લૅક્ટોન અને ઓલીક ઍસિડ હોય છે. ગાલનને ડીસ્ટીલ કરવાથી ઓલીક ઍસિડ ઉડી જાય છે અને સ્ટીઅરોલૅક્ટોન ઓલીક ઍસિડ અથવા આઇઝો ઓલીક ઍસિડમાં રૂપાંતર પામે છે. આ ઍસિડને ફરીથી સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ સાથે મેળવી હાઇડ્રૉક્સિસ્ટીઅરિક ઍસિડ બનાવે છે. ઉપરની ક્રીયાઓથી ૧૦૦ ભાગ ઓલીક ઍસિડમાંથી ૮૫ થી ૯૦ ભાગ હાઇડ્રૉક્સિસ્ટીઅરિક ઍસિડ તૈયાર થાય છે.

હાઇડ્રૉક્સિસ્ટીઅરિક ઍસિડના ત્રણ ભાગ એક ભાગ સ્ટીઅરિક ઍસિડ સાથે મેળવી પૅરાફીન વૅક્સની મીણબત્તીઓને સખ્ત કરવા માટે વાપરે છે.

ઓલીક ઍસિડને પામેટિક ઍસિડમાં બદલવાની રીત—જ્યારે ઓલીક ઍસિડને કૅસ્ટિક આલ્કલી સાથે પીગાળે છે ત્યારે પામીટિક ઍસિડ તૈયાર થાય

છે અને પછીથી પાણીના દ્રાવણમાં મંદ સલફ્યુરિક ઍસિડ નાંખી પામીટિક ઍસિડને છુટી પાડે છે.' આ રીતથી પામિટીક ઍસિડ બનાવતી વખતે હાઇડ્રોજન વાયુ મોટા પ્રમાણમાં નીકળે છે કે જેથી આગ લાગવાની ધાસ્તી રહે છે અને તેથી કરીને તે બહુ વપરાતી નથી

ઓલીક ઍસિડથી સ્ટીઅરિક ઍસિડ બનાવવાની રીત ઓલીક ઍસિડમાં હાઇડ્રોજનના બે અણુઓ નાંખવાથી સ્ટીઅરિક ઍસિડ બને છે ઓલીક ઍસિડ ઉપર હાઇડ્રીઓડીક ઍસિડ અથવા આયોડીનનું કાર્ય કરવાથી સ્ટીઅરિક ઍસિડ બને છે. નીકલ પાઉડરની હયાતીમાં ઓલીક ઍસિડમાં હાઇડ્રોજન પસાર કરવાથી સ્ટીઅરિક ઍસિડ બને છે.

વીજળીની ધારથી નીકળેલા હાઇડ્રોજનથી પણ ઓલીક ઍસિડ સ્ટીઅરિક ઍસિડમાં રૂપાંતર પામે છે.

સાબુની બનાવટ અને તેનું પૃથક્કરણ.

ફૅટી ઍસિડસના ધાતુના ક્ષારોને સાબુ કહે છે. સોડીઅમ અને પોટૅશીઅમના ફૅટી ઍસિડસ સાથે જે ક્ષારો બને છે તે પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે અને આપણે તેમને સખત અને નરમ સાબુ કહીએ છીએ, હાલના વખતમાં કેટલાએક સોડીઅમના સાબુઓ પણ એવા બનાવાય છે કે જે તદ્દન નરમ હોય છે. પોટૅશિયમનો સાબુ પણ સખત બનાવી શકાય છે.

બીજી ધાતુઓના સાબુઓ જેમકે કૅલશિયમ, ઍલ્યુમિનીયમ, મૅગનીશિયમ વીગેરેના સાબુઓ પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે અને ધોવાના કામમાં તે વપરાતા નથી. ઍલ્યુમિનીયમના સાબુ વૉટર પ્રુફ કપડામાં ભરવા માટે અને તેઓને જાડા કરવા માટે વપરાય છે. લેડ અને મૅગનીઝના સાબુઓ વૉરનીશ બનાવવામાં વપરાય છે. ઍલ્યુમિનીયમના સાબુઓ ફટકડીના દ્રાવણમાં અળશી અથવા કપાસીઆના સાબુઓ નાંખવાથી બને છે.

સાબુ બનાવવાની રીતો કે જેમાં ગ્લીસરોલ છુટું પડે છે અને આ ગ્લીસરોલને સાબુમાંથી છુટું કરે છે.

જ્યારે તેલ અથવા ચરબીઓને કૉસ્ટિક સોડા સાથે ઉકાળવામાં આવે છે ત્યારે ગ્લીસરોલ અને સાબુ તૈયાર થાય છે. સાબુના નીચે બેઠેલા દ્રવમાંથી ગ્લીસરોલ જુદો કરાય છે. હાલના વખતમાં આ રીત ઘણાં મોટા પ્રમાણમાં વપરાય છે. તેલ અથવા ચરબીને માપીને એક મોટા સીલીંડર આકારના વાસણમાં નાંખે છે. આ વાસણને સોપ કેટલ કહે છે. આનો વ્યાસ ૫ થી ૨૫ ફીટ અને તેની ઉંડાઈ ૮ થી ૩૦ ફીટ હોય છે. આ વાસણનાં એક ખુલ્લું વરાળનું ગુચળુ હોય છે, કે જેથી વાસણમાના પદાર્થો ગરમ કરી શકાય. આ વાસણના તળીએ એક ત્રણ ઇંચનો બહાર નીકળવાનો વૅાલ્વ હોય છે. વાસણની બાજુએ ત્રણ અથવા ચાર ઇંચ વ્યાસની એક આઉટલેટ પાઇપ હોય છે કે જેમાંથી ગમે તેટલી ઉંચાઇથી વાસણનો દ્રવ પદાર્થ બહાર કહાડી શકાય આ પાઇપને એક સ્વિંગ જૉઇન્ટ સાથે અને એક ત્રણ ઇંચના કૉક સાથે જોડેલો હોય છે. સ્વિંગ જૉઇન્ટના બીજા છેડે એક સાંકળી લગાડેલી હોય છે કે જે સાંકળીથી સ્વિંગ જૉઇન્ટની પાઇપને જેટલી ઉંચાઇ સુધી જોઇએ તેટલી ઉંચાઇ સુધી ઉપર લઈ શકાય. (સ્વિંગ એટલે હાલીશકે તેવું.)

તેલ નાંખ્યા પછી કૉસ્ટિક સોડાના ૧૫° બોમેનું મંદ દ્રાવણ સોપ કેટલામાં નાંખે છે અને તેમાં વરાળ દાખલ કરી સારી રીતે તેને ઉકાળે છે. જેમ જેમ ચરબી કૉસ્ટિક સોડાને સોષે છે, તેમ તેમ વધારે કૉસ્ટિક તેમાં ઉમેરે છે. એકદમ વધારે કૉસ્ટિક નાંખવાથી સાબુને બનતા વાર લાગે છે. જોઇએ તેના કરતાં વધારે કૉસ્ટિક સૅપૉનીફીકેશનની ક્રીયા પુરી કરવામાં નાખવાની જરૂર છે. સૅપૉનીફીકેશનની ક્રીયા ત્રણ સ્ટેજમાં થાય છે.

પહેલાં ઇમલશન બને છે અને આ ઇમલશનમાં ડાઇસ્ટિઅરીન તૈયાર થાય છે. બીજા સ્ટેજમાં લાહી જેવો પદાર્થ બને છે અને તેમાં મૉનો સ્ટિઅરીન બને છે. ત્રીજા સ્ટેજમાં સાબુ અને ગ્લીસરોલ ફક્ત રહી જાય છે.

સાફ અવસ્થામાં સાબુ, ગ્લીસરોલ, અને વધારાનો કૉસ્ટિક, થોડુ મીઠુ, સોડીઅમ કાર્બોનેટ અને સલ્ફેટ, અને ચરબીમાની અશુદ્ધીઓ બાકી રહે છે.

સાબુ બન્યા પછી તેમાં સુકુ મીઠુ નાંખીને સાબુને જુદો પાડે છે. આમ કરવાથી ઉપરના પડમાં સાબુ અને નીચેના પડમાં ગ્લીસરોલનું પાણી વિગેરે હોય છે. આ ક્રીયાને ગ્રેનિંગ અથવા કટિંગ કહે છે. ચરબી અથવા કપાસિઆનાં તેલનો સાબુ જુદો કરવા માટે ૭ થી ૧૯ ટકા મીઠુ જોઇએ. કોપરેલના સાબુને માટે વધારે મીઠુ વાપરવાની જરૂર પડે છે.

થોડુ મીઠુ નાખ્યા પછી બધા જથ્થાને ખુબ ઉકાળે છે: અને સાબુના દેખાવને તપાસતા રહે છે સુકુ મીઠુ સાબુ માંથી પાણી ખેંચે છે અને આવા કારણને લીધે તેનો દેખાવ દાણાદાર થઇ જાય છે. પછીથી સાબુ ઉપર તરે છે અને પાણી નીચે બેસી જાય છે. હવે મીઠુ નાખવું બંધ કરી કેટિલમાંના બધા જથ્થાને ખુબ ઉકાળે છે. છેવટે વરાળને બંધ કરે છે અને પાણીને નીચે ઠરવા દે છે. કોઇ કોઇ વખત બે કલાક અને કોઇ કોઇ વખત આખો દીવસ સપૉનીફાઇ કરવામાં લાગે છે અને પાણીને નીચે બેસતામા આખી રાત લાગે છે. પછીથી નીચેના પાણીને કહાડી ગ્લીસરેાલ રીફાઇનરીમાં (રીફાઇન કરવાના મકાનમાં) લઈ જાય છે. ઉપરના સાબુને કે જેનો દેખાવ દહી જેવો હોય છે અને જેને કર્ડ સોપ કહે છે તેને પાણી સાથે પછીથી કેટિલમાં ઉકાળી તેને સરખો લાહી જેવો બનાવે છે આ ક્રીયાને કલોઝ કરવાની ક્રીયા કહે છે. પછી તેમાં થોડુ કૉસ્ટિક સોડાનું પાણી નાંખી તેને ફરીથી ઉકાળે છે કે જેથી કરીને બાકી રહેલી ચરબીનો સાબુ થાય, અને સાબુમાની અશુદ્ધીઓ અને તેમાંના રંગ કૉસ્ટિકના દ્રાવણમા જુદા થઈ જાય. છેવટે મીઠુ નાખી કૉસ્ટિકને સાબુમાંથી ફરીથી છુટો પાડે છે. આ ક્રીયાને પિકિલ ચેન્જ કહે છે. કોઇ કોઇ વખત ઉપરની ક્રીયા કેટલીક વખત ફેરી કરવામાં આવે છે કે જેથી બધી અશુદ્ધીઓ દુર થાય.

પછીથી સાબુને ફિનિશ કરવાની જરૂર પડે છે ફિનિશ કરવાની ક્રીયાને ફિટિંગ કહે છે. કર્ડ સાબુમાં કૉસ્ટિક નાંખ્યા પછી અને તેને ઉકાળ્યા પછી અને તેને જુદા કર્યા પછી સાબુને પાણી સાથે ઉકાળી સરખો લાહી જેવો કરે છે. અને તેમાં ઘણી કાળજીથી થોડુ થોડુ પાણી નાંખી તેને ઉકાળે છે. સાબુમાં એટલું પાણી હોવું જોઇએ કે તેમાંની અશુધ્ધીઓ નાચે બેસી શકે પછીથી સાબુને કેટલાક દિવસ સુધી ઠરવા દે છે. સાબુના તળીએ થોડુંક કૉસ્ટિક આલ્કેલાઇન દ્રાવણ બેસે છે, અને તેના ઉપર ઝાંખા રંગના સાબુનું એક પડ હોય છે. આ સાબુને **નિગર** કહે છે. ઉપના પડના ભાગમાં ફિનિશડ સોપ હોય છે કે જેને **નીટ સોપ** કહે છે. સૌથી ઉપરના ભાગમાં સ્પંજ જેવો હવા સાથે મળેલો સાબુ હોય છે. નીગરનો રંગ ઝાખો હોય છે અને તેનું કદ આખા જથ્થાના ૨૫ થી ૩૫ ટકા સુધી હોય છે

જો સાબુને સુધ્ધ વાપરવો હોય તો નીટ સાબુને ગરમાગરમ સાબુના ફ્રેમ્સમાં લઇ જાય છે. આ ફ્રેમ્સ લોખંડની પ્લેટની પેટીઓ જેવા લાકડાના તળીઆ ઉપર બનાવેલા હોય છે.

સાબુ ઠંડો પડ્યા પછી સખત અને ઘન થાય છે. ત્યારે લોખંડની પ્લેટોને જુદી કરી સાબુના ઘન બ્લૉકને મોટા મોટા કડકામાં તારથી કાપે છે. આ ક્રીયાને **સ્લૅબીંગ**ની ક્રીયા કહે છે, અને આ કામમાં વપરાતા યંત્રને **સ્લબર** કહે છે.

પછીથી એક બીજા યંત્રથી સાબુઓના સ્લૅબસને કાપીને તેના બાર બનાવે છે,

જો સાબુમાં કોઇ બીજો પદાર્થ મેળવવો હોય તો તે ક્રીયાને ક્રિલિંગ કહે છે અને સાબુને ફિલ કરવા માટે સોડીઅમ કાર્બોનેટનું દ્રાવણ અથવા સોડીઅમ સીલીકેટ સાબુ સાથે રંગ અને સુગંધી પદાર્થ સાથે ક્રચર નામના યંત્રમાં મેળવે છે. ક્રચર યંત્રમાં યાંત્રીક પંખાઓ હોય છે, કે જેનાથી આ પદાર્થોને ગરમી આપી એક બીજા સાથે સારી રીતે મેળવી શકે છે. પછીથી ઉપર પ્રમાણે સાબુને ફ્રેમમાં નાખી ઘન કરી તેના સ્લૅબ કાપી બાર બનાવી તેના ઉપર છાપ વીગેરે લગાડે છે

જે નિગર અથવા અશુદ્ધ સોપ નીચે રહે છે તેને જુદો કરી વરાળ સાથે ઉકાળી તેમાં સુકુ મીઠું નાંખી તેને ઉકાળે છે, અને તેમાંનો સાબુ અલગ કરે છે. ઠરવા દીધા પછીથી નીચેના પાણીને ગટરમાં નાખી દે છે, અને ઉપરના સાબુને બીજો સાબુ બનાવતી વખતે તેની સાથે નાંખી દે છે અથવા તેમાંથી મિલ્ડ સોપ અથવા ફ્લોટીંગ સોપ બનાવે છે.

કોઇ કોઇ વખત સાબુમાં રોઝિન નાંખે છે. રોઝિનનો સાબુ બનાવવા માટે તેલ ચરબી અને કૉસ્ટિકને ઉકાળી પ્રથમ સાબુ બનાવે છે. પછીથી મીઠું નાંખી જુદો કરી કર્ડ સોપ બનાવે છે. આ કર્ડ સાબુમાં વધારે કૉસ્ટિક સોડા નાખતા નથી અને તેના બદલે તેમાં રોઝિનના મોટા મોટા કકડા તેમાં નાંખે છે, અને બધામાં વરાળ દાખલ કરે છે. જ્યારે સઘળી રાજન ઉમેરી દેવામાં આવે છે ત્યારે ૨૦° બોમેના કૉસ્ટિકનો મોટો જથ્થો તેમાં ઉમેરી બધાને ખુબ ઉકાળે છે. આમ કરવાથી કૉસ્ટિક અને રાજન બહુ ઝડપથી એક બીજા સાથે મળે છે અને તેનાં બરાબર કૉસ્ટિક જરૂર પડે છે જેમાં સાબુ અને કૉસ્ટિક મળીને સરખો લાહી જેવો થઇ જાય, અથવા કલેાઝ થઇ જાય નહી. સાબુને ઓપિન અથવા ખુલ્લુ રાખવાની જરૂર છે અથવા સાબુ અને કૉસ્ટિકનુ પાણી એક બીજાથી જુદુ હોવું જોઇએ.

સાબુને ખુલ્લુ રાખવા માટે ૨૦° બોમેના વધારે કૉસ્ટિકને બરાબર નાખતા રહે છે. જ્યારે સાબુ વધારે કૉસ્ટિક સોષતો નથી ત્યારે તે નાખવો બંધ કરે છે. અને સાબુમાં સુકુ મીઠુ નાંખી તેને કર્ડ રૂપમાં લાવે છે. નીચેના પાણીમાં ગ્લીસરોલ હોતુ નથી પણ તેમાં કેટલીક અશુદ્ધીઓ અને ચરબી વીગેરે હયાત હોય છે. આ પાણીને ગટરમાં નાંખે છે. પછીથી સાબુમાં જોઇતુ પાણી નાંખીને તેને સરખો લાહી જેવો કરે છે અને પછી તેમાં ૨૦° બોમેનો થોડો કૉસ્ટિક નાંખી તેને ઉકાળે છે અને જ્યાંસુધી કૉસ્ટિક અને સાબુ એક બીજાથી છુટો પડે નહી ત્યાં સુધી તેમાં કૉસ્ટિક નાંખે છે.

જ્યારે વધારે કૉસ્ટિક સોષાય નહી ત્યારે સમજવું કે સપોનીફીકેસનની ક્રીયા પુરી થઇ. આ પછી બધાને ઉકાળવામાં આવે છે. જો સાબુ કલેાઝ થવા માંડે અથવા કૉસ્ટિકના પડ સાથે મળીને સરખી લાહી જેવો થવા માંડે તો તેમાં ૧૦ થી ૨૦° બોમેનો મીઠાનો દ્રવ નાખવો જોઇએ. પછી વરાળને બંધ કરી કૉસ્ટિકને નીચે ઠરવા દે છે અને તેમાંનો કૉસ્ટિક કહાડી લઇને ઉપરના સાબુને ફ્રેમ વીગેરેમાં મુકે છે.

સાબુને ન્યુટ્રલ બનાવવાને માટે પાછળથી તેમાં થોડું કોપરેલનું તેલ અથવા ઓલીક ઍસિડ અથવા પીગળેલી સ્ટિયરીક ઍસિડ નાંખે છે. આમ કરવાથી બચેલા કૉસ્ટિકનો અંશ નીર્ગુણ થાય છે.

સાબુ બનાવવાની રીતો કે જેમાં ગ્લીસરોલ છુટો પડે છે પણ સાબુમાંથી જુદો કાઢવામાં આવતો નથી.

આ રીતોમા એ ગેરફાયદો છે કે ગ્લીસરોલ સાબુમાં રહી જાય છે, અને જુદો કાઢી લેવામાં આવતો નથી. એવા સાબુઓ ત્રણ પ્રકારથી બનાવી શકાય છે. (૧) થંડી રીતથી બનાવેલો સાબુ (૨) હાઇડ્રેટેડ સાબુ, અને નરમ સાબુ (૩) દબાણથી બનાવેલો સાબુ (હાઇપ્રેશર સોપ્સ).

થંડી રીતથી બનાવેલા સાબુઓઃ—કેટલીએક ચરબીઓ અને તેલોમા અને ખાસ કરીને દીવેલમા એવો ગુણ હોય છે કે તે સામાન્ય ઉષ્ણમાને સંઘટ્ટ કૉસ્ટિક સોડાના દ્રાવણ સાથે મળી સાબુમા રૂપાંતર પામે છે કૉસ્ટિક સોડાનું દ્રાવણ ૬૬° Tw અથવા ૧·૩૩ વિ. ગુરુત્વ હોવુ જોઇએ. આવા દ્રાવણમાં ૨૪ ટકા કૉસ્ટિક હોય છે.

એક લોખંડના વાસણમાં ચરબીને તોળીને તેને ૫૦°C થી ૬૫°C સુધી ગરમ કરે છે. પછી તેમાં કૉસ્ટિક સોડા અથવા કૉસ્ટિક પોટૅશના સંઘટ્ટ દ્રાવણ જલદીથી નાંખીને તેને સારી રીતે હલાવવામાં આવે છે. અને જ્યાં સુધી સાબુ ઘટ્ટ થવા ન માંડે ત્યાં સુધી તેને ખુબ હલાવવામા આવે છે.

જો સાબુમાં બીજા કેાઇ પદાર્થો ઉમેરવા હોય તેા જોઇતાં સુગંધવાળા પદાર્થો, સોડીયમ સિલિકેટ અને સોડીઅમ અથવા પોટૅશિયમ કાર્બોનેટનું દ્રાવણ હલાવ્યા પછી તેમાં ઉમેરવામાં આવે છે. પછીથી લાડી જેવા મીશ્રણને એક લાકડાના ચોકઠામાં રેડવામા આવે છે. અને પછી તેને ઉપરથી સારી રીતે ઢાંકી દેવામાં આવે છે. કે જેથી તેની ગરમી બહાર નીકળે નહી. ચોકઠામાં તેલ અને કૉસ્ટિકનો રસાયનીક સંયેાગ થાય છે. અને બહુ ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. મીશ્રણ ફુલી આવે છે અને ધીમે ધીમે સાબુ તૈયાર થાય છે.

જો જથો થોડો હોય તો આ ક્રીયા બે દીવસમાં પુરી થાય છે. સામાન્ય રીતે એક અઠવાડીયું આ ક્રિયામાં લાગે છે.

થંડી રીતથી સાબુ બનાવવામાં નીચેના ગેર ફાયદાઓ થાય છે.

(૧) ચરબી અને આલ્કલી તદ્દન મળીજતી નથી. એવા સાબુઓમા છુટી આલ્કલી અને ચરબીનો અંશ હોય છે.

(૨) ગ્લીસરોલ જે મોઘો હોય છે તે સાબુમાંજ સમાયલો હોય છે, અને તે કાઢવામાં આવતો નથી.

આ રીતથી સસ્તા ટ્રાંસ્પેરન્ટ સોપ ઘણા પ્રમાણમાં બનાવવામાં આવે છે.

હાઇડ્રેટેડ ગ્લાસ, **નરમ સાબુઓ**—નરમ સાબુઓ કોસ્ટિક પોટૅશને ખાસ ખાસ તેલો સાથે ઉકાળી બનાવાય છે. કૉસ્ટિક અને તેલને સામાન્ય ઉષ્ણમાને જ્યા સુધી તે ઠંડા થવા પછી અર્ધ પારદર્શક થઈ જાય નહી, ત્યાં સુધી ઉકાળવામાં આવે છે. પછીથી તેમાનું પાણી ઉડાવીને તેને સંઘટ્ટ કરે છે. અને પીપ, ડબ્બા ઇત્યાદીમાં ભરીને તેને બજારમાં મોકલે છે. નરમ સાબુ નરમ મુરબ્બા જેવા હોય છે

હાઇડ્રેટેડ સાબુ નરમ સાબુની રીતે બનાવાય છે. પણ પોટૅશને બદલે કૉસ્ટિક સોડા વપરાય છે. અને ચરબીવાળા પદાર્થો એવા લેવામાં આવે છે કે જેમા સખ્ત અપારદર્શક સાબુ તૈયાર થાય. આ રીતથી **મરીન** અથવા સમુદ્રી સાબુ કોપરેલથી બનાવાય છે.

નિર્ગુણ સાબુ બનાવવા માટે કૉસ્ટિક સોડાનું પ્રમાણ સાવચેતીથી ગણત્રી કરીને નાંખવામાં આવે છે.

ઘણા ખરા તેલો અને ઘણી ખરી ચરબીઓ જેમ કે ટેલો ઠંડી રીતથી સંઘટ્ટ કૉસ્ટિક સોડાના દ્રાવણથી સાબુમાં રૂપાંતર પામતી નથી, પણ એવા તેલ અથવા ચરબીમા કોપરેલ મેળવવામાં આવે તો કોપરેલ સાથે તે સાબુમાં રૂપાંતર પામે છે એનું કારણ એ છે કે કોપરેન ઇત્યાદીના સૅપોનીફીકેશનથી જે ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે ને ચરબી ઇત્યાદીને સાબુમાં રૂપાંતર કરે છે. આ ક્રીયા ઘણી ઝડપથી થાય છે. હજાર પૌંડના ચોકઠા માટે કૉસ્ટિક સોડા નાંખવામાં ૧॥ થી ૨ મિનિટ, સિલિકેટ નાંખવામાં તેટલોજ વખત લાગવો જોઇએ. આ બધાને સારી રીતે ઘણી ઝડપથી ૧૨ થી ૧૬ મિનિટ સુધી હલાવવું જોઇએ. આ જાતના સાબુ બનાવવાના બે રેસીપી નીચે આપેલી છે.

નં. ૧

૭૫ પૌંડ ટૅલો
૨૫ ,, સીલોનના કોપરેલ
૭૫ ,, ૩૫.૫° Bé ના કૉસ્ટિક સોડાનું દ્રાવણ (કૉસ્ટિક સોડા ૭૪ ટકા વાળો.)
૧૨૫ પૌંડ " N " સીલીકેટ ઑફ સોડા
૨૦ ,, પોટૅશિયમ કાર્બોનેટનું ૩૬° Bé વાળું દ્રાવણ
તૈયાર સાબુનું વજન ૩૨૦ પૌંડ

નં. ૨

૭૫ પૌંડ ટૅલો
૨૫ ,, કોપરેલ
૭૦ ,, કૉસ્ટિક સોડાનુ ૩૫.૫° Bé વાળું દ્રાવણ (કૉસ્ટિક સોડા ૭૪ ટકા વાળો)
૧૦૦ પૌંડ " N " સોડીઅમ સિલિકેટ
૧૭ ,, પોટૅશિયમ કાર્બોનેટનું ૩૬° Bé વાળું દ્રાવણ
તૈયાર સાબુનું વજન ૨૯૦ પૌંડ.

દબાણથી બનાવેલા હાઇડ્રેટેડ સેાપ્સ—આ રીતમાં કૉસ્ટક સેાડા અને ચરબીઓને ઑટો કલૅવ્ઝમાં ઉંચા દબાણવાળી વરાળ સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે. આમ કરવાનો હેતુ એ છે કે ઉંચે ઉષ્ણમાને અને દબાણે સાબુ બહુ જલદી તૈયાર થાય છે. કોઇ કોઇ રીત એવી છે કે કૉસ્ટિક સેાડા અને ચરબી એક તરફથી દાખલ થાય છે અને તૈયાર થએલો સાબુ તરતજ બીજી તરફથી નીકળી આવે છે.

બેનેટ અને ગીબ્સની રીત—સોડિયમ કાર્બોનેટના દ્રાવણને ૧૯૦° થી ૨૧૫°C ઉષ્ણમાને અથવા ૨૨૫ થી ૩૦૦ પાંડના દબાણે ચરબી સાથે ઑટોકલૅવમાં ગરમ કરે છે. અને આમ કરવાથી ચરબી તુરત સાબુમા રૂપાંતર પામે છે.

ફૅટી ઍસિડસને આલ્કલીથી નીરંણ કરી સાબુ બનાવવાની રીત

આ રીતેાની અગત્યતા હાલ વધતી જાય છે. સાબુઓ ફૅટી ઍસિડસના ક્ષાર હેાય છે. અને છુટી ફૅટી ઍસિડસને કૉસ્ટિક આલ્કલી અથવા આલ્કલાઇન કાર્બોનેટસથી નીરંણ કરીને બનાવી શકે છે.

જો કૅાસ્ટિક સેાડા વાપરવામાં આવે, તો એક મીશ્રણ કરવાના યંત્રમાં (ક્રૅચરમાં) કૅાસ્ટિક સેાડાને નાંખીને તેમાંના હલાવવાના પંખાને બહુ ઝડપથી હલાવવામાં આવે છે. અને પછી ફૅટી ઍસિડને બે ત્રણ મિનિટમાં જલદીથી તેમા ઉમેરવામાં આવે છે. ૫ થી ૧૦ મિનિટ પછી તે મીશ્રણ મિનિટ પછી તે મીશ્રણ ઘટ્ટ થઇ જાય છે. અને તેમાં જોઇતા (ફિલિંગ) સેાડિયમ સિલિકેટ અથવા સેાડિયમ કાર્બોનેટ નાંખવામાં આવે છે. મીશ્રણનું ઉષ્ણમાન ૬૦°C થી વધારે હેાવું જોઇએ નહીં. હલાવવાની ક્રીયા ૧૫ થી ૩૦ મિનિટ સુધી ઝડપથી કરવામાં આવે છે. અને વરાળના જૅકેટથી તે તેનું ઉષ્ણમાન ૬૦°C ની ૭૦°C ની વચમાં રાખવામાં આવે છે. પછીથી સાબુને ચેાકડાઓમાં નાંખી થંડા થવા દેવામાં આવે છે.

જો કૅાસ્ટિક સેાડાને બદલે સેાડિયમ કાર્બોનેટ વાપરવામાં આવે તેા કાર્બનડાઇ ઑકસાઇડ છુટો પડે છે. અને દ્રવમાં ફીણ બહુ આવે છે. અને આ કારણને લીધે મીશ્ર કરવાના વાસણના ઉપર એક મેાટી ગલણીના આકારનેા ભાગ હેાય છે, કે જેને જોઇએ તે વખતે દુર કરી શકાય છે ચરબી અને કાર્બોનેટના મીશ્રણને જ્યાં સુધી કારબનડાઇ ઑકસાઇડ નીકળે ત્યાં સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. પછી તેમાં કૅાસ્ટિક સેાડા નાંખી સાબુને ઉકાળે છે. જ્યારે તે વધારે કાસ્ટિકસેાડા લઇ શકતેા નથી, ત્યારે સાબુનું ઉકાળવું બંધ કરી મીઠાથી તેને જુદેા પાડવામાં આવે છે.

થેાડા વખત પહેલા મીણબત્તી બનાવવાના કામ માંથી નીકળતા રેડ ઑઇલ્સ સાબુ બનાવવાના કામમાં વાપરવામાં આવતું હતું. અને તેથી બનવેલેા સાબુ કપડા ધેાવાના કામમાં અથવા સેાપ પાઉડર્સ બનાવવાના કામમાં આવતું હતું. હાલમાં ટ્વિચલ ની રીત પ્રમાણે ચરબીઓ અથવા તેલેાને પૃથક્કરણ કરી તેમાંના ગ્લીસરીનને

કાઢી લે છે. અને ફેટી ઍસિડસને ઉપલી રીત પ્રમાણે સાબુમા રૂપાંતર કરવામાં આવે છે.

ઉપરની રીતમાં ફાયદા એ છે કે (૧) સાબુ બનાવતા પહેલાં ચરબીઓ અથવા તેલોમાંના ગ્લીસરેાલ જુદો કરી લેવામાં આવે છે. અને આમ કરવાથી ગ્લીસરેાલ સંઘટ અને શુદ્ધ રૂપમાં સહેલાઇથી કાઢી શકાય છે; (૨) ફેટી ઍસિડસથી સાબુ બનાવવામાં બહુ સહેલાઇ પડે છે, અને એમ ધારવામાં આવે છે કે ભવિષ્યમાં આ રીતથી સાબુ બનાવવામાં આવશે, અને જુની રીત ઓછી થતી જશે.

નરમ સાબુ બનાવવા માટે આ રીત બહુ સારી છે. સામાન્ય રીતથી નરમ સાબુ બનાવવામાં બધો ગ્લીસરેાલ સાબુ સાથે જતો રહે છે, પણ આ રીત પ્રમાણે બધો ગ્લીસરેાલ જુદો કાઢી લેવામાં આવે છે.

જાત જાતની ચરબીઓ અથવા તેલો બનાવેલા સાબુઓના જુદા જુદા ધર્મો.

કેટલીએક ચરબીઓ અથવા તેલોથી બનાવેલા સાબુઓ એક બીજાને મળતા હોય છે. અને આ ઉપરથી ચરબી અથવા તેલોને પાંચ વર્ગોમાં વહેંચવામાં આવે છે.

૧	૨	૩	૪	૫
કોપરેલ. પામ કરનલ ઑઇલ.	ઑલિવ ઑઇલ. હલકું ઑલિવ ઑઇલ કપાસીયાનું તેલ. માજનું તેલ. સુર્યમુખીનું તેલ. મકાઇનું તેલ.	ટેલો. પામ ઑઇલ. હાડકાની ચરબી ઇત્યાદી.	દીવેલ. અળશીનું તેલ	રેડ ઑઇલ. રાળ.

વર્ગ ૧ લેા—કોપરેલ અને પામકર્નલ ઑઇલ—આ તેલો સામાન્ય ઉષ્ણમાણે બહુ ઝડપથી થંડા સંઘટ કૉસ્ટિક સોડા અથવા પોટૅશ સાથે મળી જાય છે અને આ ક્રિયામાં બહુ ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. આધર્મને લીધે થંડી રીતથી સાબુ બનાવવામાં આ તેલો ઘણા ઉપયોગી છે. કૉસ્ટિક સોડાનું ૧૨°Béનું નિર્બળ દ્રાવણ જે ટેલોથી સાબુ બનાવવામાં ઘણું વપરાયછે, તે ઉપરના તેલો ઉપર થંડામાં કંઇપણ કાર્ય કરતું નથી. ઓછામાં ઓછો ૨૦°Bનો કૉસ્ટિક અને તેલોને ઉકાળીને સૅપોનિફાઇ કરવામાં લાવેછે. આ તેલોમાં નીચી ફેટીએસિડોના ગ્લીસરાઇડસ ઘણા પ્રમાણમાં હોય છે. અને આ કારણને લીધે તેમના-

માથી ગ્લીસરોલ વધારે ૧૨ ટકા સુધી નીકળે છે. તેઓ વધારે કૉસ્ટિક શોષે છે અને તેઓથી બનેલા સાબુઓ બીજા સાબુઓ કરતાં વધારે કઠણ હોય છે ટૅલો અને કપાસીઆના તેલમા કોપરેલ નાખવાથી સામાન્ય સાબુ કરતા વધારે સારો સાબુ તૈયાર થાય છે

કોપરેલનો સાબુ સફેદ સખ્ત અને બરડ હોય છે તાજા અને ખારા પાણીથી જલદીથી ઘણું ફીણ આવે છે. આ સાબુ બહુ પાણી સોષી શકે છે અને તેમાં ખનીજ પદાર્થો ઘણા પ્રમાણમાં મીશ્ર થઇ શકે છે તેને જુદા કરવા માટે બહુ મીઠાની જરૂર પડે છે. એવા સાબુઓ જો સારી રીતે સૅપૉનિફાઇ થયલા ન હોય તો ખરાબ થઇ દુર્ગંધી થઇ જાય છે,

વર્ગ ૨ જો—ઑલિવ, કપાસીયા અને મકઈના તેલો–આ તેલોમાં ઓલીન મુખ્યત્વે કરીને હોય છે ઓલીન એ ઓલીક ઍસીડનો ગ્લીસરાઇડ છે.

ઑલિવઑઇલ જુદા જુદા ડી ગ્રી વાળા કૉસ્ટિકના દ્રાવણ સાથે મળીને ફીકકા લીલા રંગનો સાબુ બનાવે છે. આ સાબુમાં બહુ ફીણ નીકળે છે. આ સાબુને કૅસ્ટાઇલ સોપ કહે છે. રિફાઇન્ડ કરેલુ કપાસીયાનું તેલ જલદીથી સૅપૉનિફાઇ થતું નથી. જો બહુ સંભાળથી સૅપૉનિફાઇ કરવામાં ન આવે તો આ સાબુ જલદીથી ખરાબ થઇ જાય છે. અને થોડા દીવસ રાખવાથી સડવા માંડે છે એનું ફીણ પાતળું હોય છે. સોડા ઍશ અને સોડિયમ સિલિકેટને ઘણા પ્રમાણમાં આ સાબુ સાથે મેળવવામાં આવે તો સખ્ત સાબુ બને છે. અને આ સાબુ કપડા ધોવાના કામમાં અમેરીકામાં ઘણો વપરાય છે.

વર્ગ ૩ જો—ટૅલો પામ આઇલ અને જાત જાતની ચરબીઓ–આ ચરબીઓમાં સ્ટીયરીન અને પામિટીન મુખ્યત્વે કરીને હોય છે. ટૅલો જલદીથી નિર્બળ કૉસ્ટિકના દ્રાવણથી સૅપૉનિફાય થઇ જાય છે. અને ૧૦° થી ૧૫° Bé ના કૉસ્ટિક વાપરવાથી સખ્ત સાબુ બનાવે છે. સાબુને જુદા પાડવા માટે ૭ થી ૧૦ ટકા મીઠુ વાપરવામાં આવે છે. આ સાબુ સૌથી ઓછો દ્રાવ્ય હોય છે અને તેમાં ફીણુ ઓછું નીકળે છે કેટલાક દીવસ પછી ટૅલોથી બનાવેલો સાબુ એટલો બધો સખ્ત થઇ જાય છે કે કપડાં ખરાબ થવાનો સંભવ રહે છે. બીજા તેલો સાથે મેળવીને એનો સાબુ બનાવવામાં આવે છે પામ ઑઇલમાં બહુ પામિટીન હોય છે અને એના સાબુ ટૅલોના સાબુ જેવા હોય છે એમાંથી ફીણુ ધીમે ધીમે નીકળે છે, પણ તે ઘણું જાડું હોય છે

આ સાબુ કપડાં ધોવા માટે ઘણો સારો છે આ જાતના તેલોમાંથી ૯ ટકા ગ્લિસરોલ નીકળે છે.

વર્ગ ૪ થો. અળશીનું તેલ અને દીવેલ આ તેલો બહુ જલદીથી સૅપૉનિફાઇ થાય છે એમાંથી બહુ જલદીથી ફીણ નીકળે છે. આ સાબુ પાણીમાં બહુ વિદ્રાવ્ય હોય છે અને એનો રંગ ફીકકો બદામી હોય છે એમાં એક જાતની વાસ હોય છે. પારદર્શક સાબુ બનાવવા માટે આ તેલ બહુ વપરાય છે.

વર્ગ ૫ મો. રેડ ઑઇલ અને રોઝિન—બજારૂ ઓલીક ઍસિડ અને રેડ ઑઇલ એ એકજ પદાર્થ છે તે કૉસ્ટિક સોડા અથવા સોડિયમ કાર્બોનેટની સાથે સાક્ષાત સંયોગ પામીને સાબુ બનાવે છે રેડ ઑઇલના સાબુ કપડા ધોવાના કામમાં ઘણા વપરાય છે. અને વર્ગ બેના સાબુ જેવા હોય છે. રોઝિન આ એકઍસિડ પદાર્થ છે, અને કૉસ્ટિક સોડા અથવા સોડિયમ કાર્બોનેટની સાથે સાક્ષાત સંયોગ પામીને સાબુ બનાવે છે આ સાબુ હવામાંથી ભીનાશ ઘણી ચુસે છે, અને પાણીમાં બહુ દ્રાવ્ય થાય છે, અને તેનામા કપડા સાફ કરવાનો સારો ધર્મ હોય છે જે સાબુઓમા રોઝિન મેળવી હોય છે તે હાથે ચોટે છે ટલોના સાબુમાં રોઝિનનો સાબુ મેળવવાથી કઠણાશ થોડી ઓછી થાય છે, અને સાબુ વધારે સાગે થાય છે કપડા ધોવાના કામમાં રોઝિનનો સાબુ વાપરવો નહિ તેનુ કારણ આગળ આવશે

જાતજાતના સાબુઓ.

મિલ્ડ સોપ, ટૉઍલેટ સાપ—સારી જાતનો ટૉએટ સાબુ મિલિંગની ક્રિયાથી બનાવાય છે, આમ કરવાથી તેનો દેખાવ સારો થાય છે. આવી રીતે બનેલો સાબુ વાપરવામાં સસ્તો હોય છે, કારણ કે એમાં ભીનાશ હોતી નથી, અને સુકાયાથી તેના વજનમા ફેરફાર થતો નથી. મિલિંગ કરવાનો સાબુ સારી જાતનો હોવો જોઇએ અને તેમાં ½ ટકાથી વધારે છુટી આલ્કલી હોવી જોઇએ નહિ સાબુના સુકા બારને ચકકર મારતા કટિંગ મશીનથી (કાપવાના યંત્રથી) છીણ કરવામાં આવે છે. પછી એને વરાળથી સુકવવાની ઓરડીમાં સુકવવામા આવે છે જ્યારે ૩ થી ૪ ટકા સુધી પાણી રહે ત્યા સુધી સુકવવામાં આવે છે.

સુકી છાલને રંગ અને ખુશબોદાર પદાર્થો સાથે એક ઝિંકથી અસ્તર કરેલી પેટીમાં મીશ્ર કરવામાં આવે છે, પછી તેને ટૉઍલેટ સોપની મિલમાં દળવામાં આવે છે. આ મિલમા કેટલાક પૉલિશવાળા પથ્થરના રોલરો હોય છે, અને તે રોલરો એક પછી એક ઢાળમાં ગોઠવેલા છે.

છેવટના રોલરમાથી જ્યારે સાબુ નીકળે છે, ત્યારે ચપ્પુથી જુદો કરી લેવામા આવે છે, અને કાગળ જેટલી જાડાઇના સાબુના પતરા નીકળે છે પછી એક બીજા મશીનમાંથી સાબુના પતરાને લઇ જવામા આવે છે આ મશીનને પ્લૉડર કહે છે.

૧

અને તેમાં સર્પાકાર સ્ક્રુ હોય છે, આ મશીનમાં સ્ક્રુના દબાણથી, સાબુ બહુ નાના કાણામાંથી જાડાદોરાના રૂપમાં બહાર નિકળે છે. આ કાણાઓ એક પ્લેટમાં હોય છે. પછીથી આ બધા દોરા મળીને પ્લૉડરના મોંમાંથી એક ચાલુ બાર (સળીયા) ના રૂપમાં નીકળે છે. કોઇ કોઇ વખત પ્લૉડરના મોંને પાણીથી અથવા બનસન બરનરથી ગરમ કરવામાં આવે છે, કે જેમાં સાબુ નરમ થઇ જાય, અને તે બાર ભાગી જાય નહિ.

સારી જાતના પ્લૉડર્સમાં પૉર્સિલેનનું અસ્તર હોય છે.

સાબુના ચાલુ બારના નાના કકડા મસીનમાં પોતાની મેળે થાય છે. દરેક કકડાનું વજન લગભગ ચાર ઔંસ હોય છે. અને તેને જલદીથી સ્ટૅમ્પકરી ચકતીઓ પાડવામાં આવે છે.

સામાન્ય રીતથી ટૉઅલેટ સાબુ બનાવવામાં ઓછામાં ઓછા આઠ દિવસ લાગે છે. સાબુને ચોકડામાં ભરવા પડે છે. સ્લૅબ જુદુ કરવામાં આવે છે, દાબવું પડે છે, સુકવવું પડે છે, અને છાલ કરવી પડે છે. આમ કરવામાં વખત લાગે છે. હાલમાં એક એવું મશીન નીકળેલું છે, કે જેનાં આ બધી ક્રીયા કરવી પડતી નથી. આ મશીનમાં દ્રવ સાબુને-ક્રુચરમાંથી લઇને પાણીથી થંડા કરેલા સિલિન્ડરમાં નાંખે છે. આમ કરવાથી સાબુ થડો થઇને ઘન રૂપમાં આવે છે; અને તે ઘન સાબુને તુરત છરીઓથી તેની છાલ કરવામાં આવે છે; અને તે છાલને તારથી બનાવેલા ચાલના પટા ઉપર એક તરફથી બીજી તરફ લઇ જવામાં આવે છે. જે ઓરડામાં આ પટા હોય છે, તે ઓરડામાં સુકી ગરમ હવા બરાબર દાખલ કરવામાં આવે છે, અને તેની ગરમીથી સાબુ સુકવા લાગે છે. પહેલા પટા ઉપરથી બીજા પટા પર તે છાલ જાય છે, અને ત્યાં તે વધારે સુકાય છે. એવી રીતે દસ બાર મિનિટમાં સાબુમાં ફક્ત ૧૨ ટકા પાણી રહી જાય છે; અને સુકી છાલને પછી મિલમાં નાખી પ્લૉડરમાં લઇ જઇને તેના સાબુ બનાવે છે. ઉપરના મશીનથી સાબુનો ભુકો પણ બનાવી શકાય છે.

ટ્રાન્સપેઅરેન્ટ (પારદર્શક) સાબુઓ:—આ સાબુઓ, સાબુમાં (૧) ઑલ્કોહોલ (૨) ઑલ્કોહૉલ અને ગ્લિસરોલ (૩) ઑલ્કોહૉલ અને ખાંડ (૪) ફક્ત ખાંડ મેળવવાથી તૈયાર થાય છે.

(૧) ફક્ત ઑલ્કોહૉલ મેળવવાથીઃ—સારી જાતની સાબુની છાલને લઇને ગરમ હવામાં સારી રીતે સુકવવામાં આવે છે, પછી એક સ્ટિલમાં રેક્ટિફાઇડ સ્પિરિટના સરખા વજન સાથે મેળ કરી તેને થોડી ગરમી આપવામાં આવે છે, કે જેથી સાબુ ઓગળી જાય. પછી બાકીના ઑલ્કોહૉલને ઉડાવી દેવામાં આવે છે, અને તેને ફરીથી એકઠો કરી કામમાં લેવામાં આવે છે સ્વચ્છ દ્રવને ચોકડાઓમાં ઠંડા કરી, કકડા કરી, દબાવી, સુકી હવામાં રાખી મુકવામાં આવે છે સૌથી મોંઘો અને સારી જાતનો સાબુ આ રીતે તૈયાર થાય છે.

(૨) ઍલ્કોહૉલ અને ગ્લિસરોલ અથવા ખાંડ સાથે મેળવવાથી — આ રીતથી સાબુ બનાવવા માટે ઠંડી રીત વાપરવી જોઇએ. કોપરેલ અને ટૅલોના સરખા પ્રમાણ લઇને તેમાં થોડું દીવેલ નાખી સાબુ બનાવવામાં આવે છે. દીવેલ નાખવાથી પારદર્શકતા વધે છે, અને ઍલ્કોહૉલ, ગ્લિસરોલ અને ખાંડ થોડી જોઇએ છીએ.

તેલો અને ચરબીઓને એક સ્ટીમથી જૅકેટ કરેલા કેચરમાં ૫૦°C સુધી ગરમ કરીને, એમાં જોઇતા કૉસ્ટિક સોડાના ૩૮°Bé નું પાણી નાખવામાં આવે છે. ત્રણ કલાક પછી તેનું ઉષ્ણુમાન એની મેળે ૮૦°C થઇ જાય છે. જો એમાં ગ્લિસરોલ નાંખવો હોય, તો કૉસ્ટિક ઉમેરતા પહેલા ઉમેરવામાં આવે છે. ઍલ્કોહૉલને કૉસ્ટિકના દ્રાવણ નાખ્યા પછી ઉમેરવું જોઇએ. કૉસ્ટિક નાખ્યા પછી ઉષ્ણુમાન વધતા પહેલા નાખવામાં આવે છે. જ્યારે ઉષ્ણુમાન વધી જાય, ત્યારે એમાં ૮૦°C, ગરમી વાળું ખાંડ અને સોડા ઍશનું દ્રાવણ નાખીને ખુબ હલાવવું જોઇએ. પછી રાખી મુકવામાં આવે છે, અને થોડા થોડા વખતને અંતરે નમુનો કાઢીને જોવામાં આવે છે. છેવટે એક કપડામાંથી સાબુને ચોકઠામાં લઇ જવામાં આવે છે. જ્યારે તે ઠંડો થઇને ઘન રૂપમાં આવે છે, ત્યારે કાપીને કકડા છાપ મારીને તૈયાર કરે છે.

ઍલ્કોહૉલ ગ્લિસરોલથી પારદર્શક સાબુ બનાવવાની એક રીત નીચે આપી છે. ૧૦૦–૧૨૦ કોપરેલ; ૧૦૦–૬૦ ખાવાની ટૅલો, ૧૦૦–૯૦ કૉસ્ટિક સોડા ૩૮°Bé નું દ્રાવણ, ૮૦ થી ૬૦ ઍલ્કોહૉલ (૯૫ ટકાનો), ૪૦ થી ૬૦ ગ્લિસરોલ આ સાબુ મોંઘો હોય છે. એનાથી સસ્તા પારદર્શક સાબુ બનાવવા માટે નીચેની રીત વાપરવી—૧૦૦ પૌંડ ખાવાની ટૅલો, ૧૦૦ પૌંડ કોપરેલ, ૩૦ પૌંડ દીવેલ, ૧૦૦ પૌંડ ઍલ્કોહૉલ (૯૫ ટકાનો), ૨૫ થી ૬૦ પૌંડ ખાંડ, ૪૦ થી ૬૫ પૌંડ પાણી. જો આનાથી સસ્તો સાબુ બનાવવો હોય, તો તેમાં થોડા થોડા ઍશનું દ્રાવણ ઉમેરવામાં આવે છે.

જો અત્રેથી સસ્તો પારદર્શક સાબુ ઍલ્કોહૉલ વગરનો બનાવવો હોય, તો નીચે પ્રમાણે બનાવવામાં આવે છે. ૧૦૦ પૌંડ કોપરેલ, ૮૦ પૌંડ ખાવાની ટૅલો, ૧૦૩ પૌંડ દીવેલ, ૮૦ પૌંડ ખાંડ, ૧૮૦ પૌંડ કૉસ્ટિક સોડા ૩૮°Bé નું દ્રાવણ, ૪૦ પૌંડ સોડા ઍશ ૩૭°Bé નું દ્રાવણ, ૮૫ પૌંડ પાણી. જો ઍલ્કોહૉલ અને ગ્લિસરોલ નાખવામાં આવતો નથી, તો ખાંડ અને દીવેલ વધારે પ્રમાણમાં લેવામાં આવે છે, કે જેથી પારદર્શકતા વધે છે.

કાપડ વિગેરેમાં વપરાતા સાબુઓ.

કાચું ઉન ધોવાના સાબુ—આ સાબુઓ ૫૦–૫૫°C ની ઉષ્ણતા વાળા પાણીમાં વિદ્રાવ્ય થવા જોઇએ. એમાં છુટી આલ્કલી હોવી જોઇએ નહી; તેમ છુટી ચરબી પણ હોવી જોઇએ નહી, વળી તેમાં સોડિયમ સિલિકેટ, રાજન, ખનિજ તેલ, અને બીજા કોઈ ફિલિંગમાં વપરાતા પદાર્થો હોવા જોઇએ નહી. એમાં ૩૦ ટકાથી વધારે પાણી હોવું જોઇએ નહી. એમાં નાઇટ્રો બેન્ઝીન અગર બીજો કોઈ ખુશબોદાર પદાર્થ હોવો જોઇએ નહી. હાથની હથેલીમાં ઘસવાથી ખરાબ વાસ નિકળવી જોઇએ નહિ. સોડિયમ કાર્બોનેટ અને રેડ ઑઈલ (ઓલીક ઍસિડ) થી બનાવેલા નિર્ગુણ સાબુ આ કામમાં બહુ વપરાય છે. ઑલિવ ઑઇલ અને પોટૅશથી બનાવેલા નિર્ગુણ સાબુ આ કામ માટે સૌથી સારો છે, પણ તે ઘણો મોંઘો હોવાથી ઘણાજ કીંમતી કપડાં માટે વાપરવામાં આવે છે. કોપરેલ અને કપાસિયાના તેલથી બનાવેલા સાબુ આ કામમાં વપરાતા નથી, કારણકે આ તેલોની વાસ તૈયાર માલમાં હયાત રહેછે. પામ ઑઇલના સાબુ શુદ્ધ ટૅલોના સાબુ કરતાં વધારે સારા હોય છે. ટૅલોનો સાબુ આ ઉષ્ણમાને થોડો અવિદ્રાવ્ય છે

રેશમ ધોવાના સાબુ—આ સાબુમાં છુટો કૉસ્ટિક સોડા અથવા પોર્ટેશ હોવો જોઇએ નહી. જો એમાં બહુજ થોડો છુટો સોડિયમ અથવા પોર્ટેશિયમ કાર્બોનેટ હોય, તો કંઇ નુકશાન થતુ નથી. ઑલિવ અથવા લાર્ડ ઑઇલ અને પોર્ટેશથી બનાવેલા નિર્ગુણ સાબુ આ કામમાં બહુ વપરાય છે. ઓલિવ ઑઇલ અને સોડાથી બનાવેલો સસ્તો સાબુ અને સખ્ત અથવા નરમ પામ ઑઇલનો સાબુ પણ ઘણો વપરાય છે. ટૅલો અને કપાસિયાના તેલથી બનાવેલો સાબુ આ કામ માટે સારો નથી. રેડ ઑઇલથી બનાવેલો સાબુ વાપરી શકાય છે.

સુતર અને કપડા ધોવાના સાબુઓ—આ સાબુઓમાં મંદ આલ્કલી છુટી સ્થીતીમાં થોડા પ્રમાણમાં હોય, તો કંઇ નુકશાન કારક નથી.

છાપેલા કપડા ધોવા માટેના સાબુ—આ સાબુ પાણીમા જલદીથી વિદ્રાવ્ય થવો જોઇએ, અને આ કારણથી કોપરેલ, ઑલિવ ઑઇલ અને પામ ઑઇલના સાબુ વાપરમાં આવે છે; ટૅલોનો સાબુ આ કામમાં વપરાતો નથી. આવો સાબુ બિલકુલ નિર્ગુણ, હોવો જોઇએ. જો તેમાં જરા પણ છુટી આલ્કલી હોય, તો રંગ પ્રસરવાનો ભય રહે છે. આ કામમાં જે સાબુ વાપરવામાં આવે, તેમાં કોઇ જાતની વાસ હોવી જોઇએ નહી.

ઉન રંગનાર માટે ઉપયોગી સાબુઓ—આ સાબુ ટેલો, પામ ઑઇલ અથવા ઑલિવ ઑઇલથી બનાવી શકાય છે. અને તેમા જો બહુ થોડી છુટી આલ્કલી હોય, તો નુકશાન કારક નથી. ઉનનુ કપડુ અથવા દોરાને રંગતા પહેલા તેને સામાન્ય સાબુના પાણીમાં ડુબાવીને તેમાનું બધુ તેલ કાઢી નાખવાની જરૂર છે. અને એવો સાબુ હાડકાની ચરબી અને કપાસીયાના તેલથી બનાવવામાં આવે છે. અને તેમાં જો છુટી આલ્કલીનો અંશ હોય તો નુકશાન કારક નથી.

સાબુના ભૂકાઓ, સુકો સાબુ, ધોવાનો ભૂકો—સાબુનો ભૂકો એ હેલકી જાતના સાબુ અને સોડા ઍશના મિશ્રણથી બને છે સોડા ઍશ પાણી સોષે છે, અને આથી કરીને સાબુ સુકાઇ જાય છે. સોડા ઍશ નાખ્યા સિવાય સોપ પાઉડર બની શકતો નથી. રાળનો સાબુ પાણી ચુસે છે, અને આના કારણને લીધે તેનો ઉપયોગ નતો નથી. દાણાવાળા સાબુને કૉસ્ટિકના બચેલા પાણીથી જુદો કરી, પછી તેને ફિનિશ કરી મિશ્ર કરવાના યંત્રમા લઇ જાય છે આ પછીથી તેમા થોડા થોડા સોડા ઍશ નાંખીને તેને હલાવે છે, અને છેવટે સોડિઅમ સિલિકેટ તેમા નાખે છે સાધારણ રીતે ૬૦૩ પૌન્ડ સાબુ, ૬૦૦ પૌન્ડ સોડા ઍશ અને ૧૦૦ પૌન્ડ સોડિઅમ સિલિકેટ લેવામાં આવે છે. આ પદાર્થોને સારી રીતે મિશ્ર કર્યા પછીથી ફ્રેમમા લઇ જાય છે, અથવા જમીન ઉપર પાથરે છે આ પદાર્થ જ્યારે ઘન થઇ જાય છે, ત્યારે તેના કકડ કરીને ચક્કીમાં તેને દળે છે. આ ભૂકાને પીપ અથવા કાર્ડ બોર્ડની પેટીઓમાં મૂકે છે. કોઇ કોઇ વખત એવા સાબુઓમા રીતી, સોડિઅમ સલ્ફેટ, ફુલર્સ અર્થ અમ્બરક વિગેરે નાખે છે.

પર ઑકસાઈડના સાબુઓ—હાલના વખતમા સાબુઓમા એવા પદાર્થોનો ભેળ કરે છે, કે જે ઑક્સિજનને સહેલાઇથી છુટો પાડે છે આવા સાબુઓમાં કપડા સાફ કરવાનો અને રોગ ઉત્પન્ન કરનારા જંતુઓનો નાશ કરવાનો ધર્મ રહેલો છે **હેન્ડર્સનની** રીત પ્રમાણે કોપરેલના તેલમા ઓઝોન વાયુને દાખલ કરી સાબુ બનાવે છે. આવા સાબુમાં ઉપરના ધર્મો હોય છે, અને તેમાથી કોપરેલ વાસ આવતી નથી. **ઉલટ્રેનઇશિટાઇન** છુટી ફેટી ઍસિડોને ૧૦૦°C પર ઍસિડોના આલકલી ક્ષારો સાથે મેળવે છે. આ રીતથી બનેલા સાબુઓમાં જંતુ નાશ કરવાનો અને સાફ કરવાનો ધર્મ હોય છે. પરઍસિડના ક્ષારોની રીતે સોડિયમ પરકાર્બોનેટ પરબોરેટ પરસલ્ફેટ, વીગેરે વપરાય છે **બિકમની** રીત પ્રમાણે સોડિઅમ પરબોરેટનુ પાણી સુકાવી ફેટી ઍસિડો સાથે તેને મેળવે છે

ક્રિસ્ટાઇલ સોપ—શુદ્ધ ઑલિવ ઑઇલ અને સોડાથી બનેલા સાબુને ક્રિસ્ટાઇલ સોપ કહે છે ઑલિવ ઑઇલ કિંમતી હોવાને લીધે તેની જગાએ મગફળીનું

તેલ, કપાસિઆનું તેલ, અથવા હલકા રંગના રેડ ઑઇલનો ઉપયોગ થાય છે. કૅસ્ટાઇલ સોપના નકલી નમુનામાં ૬૫ ટકા ઑલિવ ઑઇલ અને ૩૫ ટકા ટૅલો હોય છે. સાબુમા લીલો રંગ લાવવા માટે થોડા કલોરોફિલ વાળો પદાર્થ નાખવામાં આવે છે.

મરીન અથવા સાલ્ટ વૉટરના સાબુ—આવા સાબુઓ કોપરેલના તેલથી બનાવાય છે. કોપરેલના સાબુ ઘણા કઠણ હોય છે. આ સાબુઓ તાજા અને સૉલ્ટ વૉટર બંનેમાં દ્રાવ્ય થાય છે, તેમજ તે ઘણુ ફીણુ આપે છે. આવા સાબુઓમા બીજો ભેળ અથવા ફિલિંગ હોવા જોઇએ નહિ. અને તેમાં ૩ ટકાથી વધારે છુટો સોડિઅમ કાર્બોનેટ, અર્ધા ટકાથી વધારે છુટો કૉસ્ટિક સોડા, ૢ ટકાથી વધારે મીઠું, અર્ધા ટકાથી વધારે ખનિજ પદાર્થો અને ૫૫ ટકાથી વધારે પાણી હોવું જોઇએ નહિ.

મૉટલ્ડ સાબુ—સારી જાતના સાબુઓ અને અવિદ્રાવ્ય રંગ પાદાર્થોના ભેગથી મૉટલ્ડ સાબુ બને છે. ૧૦૦ પૌંડ સાબુમાં ૪ થી ૮ ઔંસ રંગ તરીકે વેનિશિઅન રેડ, અલ્ટ્રામરીન બ્લ્યુ, યલો ઓકર અથવા હીરાકશી વાપરે છે. સાબુને પ્રથમ રંગ સાથે ખુબ ઉકાળે છે; અને પછી ગરમ ચોકઠામાં તેને નાંખે છે આ ક્રીયામાં તેને હાથથી ખુબ હલાવે છે ધીરે ધીરે ઠંડા પડયા પછીથી આ સાબુ સ્ફટિક રૂપમાં આવે છે, અને તેમાનો રંગ છુટો પડે છે, અને તે દ્રવ ભાગમા રહે છે. મૉટલ્ડ અથવા નકશીદાર સાબુ બનાવવા માટે સાબુને બહુ ધીમે ધીમે સુકવા દેવો જોઇએ.

રેઝિનનો સાબુ—આ સાબુ બનાવવાની રીત ઉપર આપેલી છે. સાધારણ ધોવાના કામ માટે આ સાબુ સારો છે. સખત ટૅલોના સાબુને રાળ નરમ બનાવે છે, અને વધારે પ્રમાણમાં ફીણ લાવે છે. આ સાબુ કેટલાક કામને માટે નુકશાન કારક હોય છે.

શુદ્ધ રાળનો સાબુ—રાળને કૉસ્ટિક સોડામાં વિદ્રાવ્ય કરવાથી આ સાબુ બને છે. એનો ઉપયોગ કાગળને સાઇઝ કરવામાં મોટા જથ્થામાં થાય છે.

પોટૅશિયમના સાબુઓ, નરમ સાબુ—નીચા ઉદગલન-વાળા તેલો અને કૉસ્ટિક પોટૅશના સંયોગથી નરમ સાબુ બને છે. આવા સાબુઓ અર્ધ પારદર્શક, નરમ અને ચીકણાં હોય છે. આ સાબુ પાણીમાં ઘણો વિદ્રાવ્ય હોય છે, અને હવામાથી તે પાણીને ચુસે છે. પોટૅશિયમથી બનેલા બધા સાબુઓ નરમ હોય છે, પણ સોડિઅમથી બનેલા હાલના બે ચાર જાતના સાબુઓ પણ નરમ હોય છે.

અળશીનું તેલ, કપાસિઆનું તેલ, મકાઇનું તેલ, ઑલિવ ઑઇલ અને ઑલિવ ઑઇલના તળીઆનું તેલ અને ચરબી નરમ સાબુ બનાવવામાં વપરાય છે.

અળશી અને પોટૅશના સાબુ શિયાળા અને ઉનાળાની મોસમમાં પારદર્શક રહે છે. આ સાબુમાં ધોવાની અને ફીણ લાવવાની શક્તિ વધારવાને માટે ઘણાં થોડા જથ્થામાં રોઝિનનો ઉપયોગ કરે છે. રેડ ઑઇલથી ઓરો વગર વાસ વાળો પોટૅશનો સાબુ બને છે ટૅલોથી સફેદ પોટૅશનો સાબુ બને છે.

સૅપોનીફિકેશનની ક્રીયા સામાન્ય રીતે કરવામાં આવે છે; પણ તેમાં ગ્રેનિંગની ક્રીયા કરવામાં આવતી નથી. સાબુને ક્રચર માંથી પીપોમાં લઈ જઇને ઠંડી જગોમાં રાખે છે. આ રીતથી બનાવેલા સાબુમાં ગ્લિસરોલ હોય છે. સામાન્ય રીતે ૧૦૦ પૌન્ડ તેલથી ૨૨૫ થી ૨૫૦ પૌન્ડ પોટૅશનો સાબુ બને છે. આ સાબુમાં આશરે ૩૦ પૌન્ડ પોટૅશિયમ કલોરાઇડ નાખવાથી ૨૭૦ થી ૨૮૦ પૌન્ડ સાબુ બને છે. વધારે સાબુ બનાવવા માટે સ્ટાર્ચ વીગેરેની જરૂર પડે છે. કાર્બોનેટ, કલોરાઇડ અને સિલિકેટ નાખવાથી સાબુનુ વજન વધે છે. સાધારણ રીતે પોટૅશિયમના ક્ષારોને સોડિઅમના ક્ષારો કરતાં આ કામને માટે વધારે સારા ગણે છે. જ્યારથી સાબુના ભુકાઓ ચાલુ થાય છે, ત્યારથી આવા સાબુઓ ઓછા વપરાય છે.

તરતા સાબુ—સ્વચ્છ સફેદ નિર્ગુણ સાબુને એક ખાસ ક્રચરમાં ૮૦°C સુધી ગરમ કરી ખુબ વલોવે છે, અને ફીણ અને હવાને સાબુ સાથે એવી રીતે મેળવે છે, કે બધો જથ્થો પાણીથી હલકો થાય. આ કામ સારૂ વપરતા સાબુ ટૅલો અને ૨૫ ટકા કોપરેલના તેલથી બનાવાય છે.

હજામત કરવામાં વપરાતા સાબુ—બહુ સારી ખાવાની ચરબીથી આ સાબુ બનાવાય છે. આ સાબુ તદ્દન નિર્ગુણ થવો જોઇએ. કપાસિઆનું તેલ અને કોપરેલ આ કામને સારૂ ઠીક નથી. સૅપોનિફાઇ કરવા સારૂ કૉસ્ટિકના પાણીમાં ૨૫ ટકા કૉસ્ટિક પોટૅશ અને ૭૫ ટકા કૉસ્ટિક સોડા જોઇએ. સાબુમાં પાણી ઘણું થોડુ હોવું જોઇએ. તેમજ સાબુ સારી રીતે મિલિંગ કરી એક સરખું કરવું જોઇએ. મિલિંગ કરતી વખતે ૮ થી ૧૦ ટકા ગ્લિસરોલ અને ૧ ટકા ટ્રૅગાકાથનો ગુંદર તેમાં નાંખે છે આ ગુંદરથી ફીણ વધારે નીકળે છે.

દવાના સાબુ—સામાન્ય સાબમાં જીવ નાશક પદાર્થો જેવા કે ફિનોલ, ક્રેસોલ ઇત્યાદી નાખવાથી દવાના સાબુ બને છે.

ફૉર્મલીનના સાબુ—દ્રવ ફૉર્મેલીનના સાબુ ઑલિવ ઑઇલ, ઍલ્કોહૉલ, અને સુગંધી તેલોમાં ૧૦ થી ૨૫ ટકા ફૉર્મેલીન નાખવાથી બને છે. ઘન ફૉર્મેલીનના સાબુ, સાબુમાં ૫ ટકા પૅરાફૉર્મૅલ્ડીહાઇડ નાખવાથી બને છે. આ સાબુ સખત જંતુ નાશક છે.

આઇઝો સેાપ—એરંડીયાના તેલના ઘન સલ્ફૉનિક સાધિત પદાર્થ છે. આ સાબુનું દ્રાવણ સ્વચ્છ અને નિર્ગુણ હોય છે અને બહુ સખત પાણી સાથે પણ તે નિપાત આપતું નથી આના કારણેાને લીધે તેને કપડા ધેાવા અથવા ફિનિશ કરવામા વાપરવામાં આવે છે.

ફિલિંગ એજેન્ટેા અથવા સાબુ ભરનારા પદાર્થો.

સાબુમાં કેટલાએક પદાર્થો ભરવામાં આવે છે.

રાજન—સાબુએામા રજિન વાપરવાથી ધેાવાની શકિત વધે છે

સેાડિયમ સિલિકેટ અને સેાડિયમ બેારેટ—આ પદાર્થોમા ધેાવાનીશ ક્તિ હેાય છે, પણ સસ્તા સાબુઓમાં તે મેાટા પ્રમાણમા વપરાય છે. સિલિકેટવાળા સાબુએા થેાડા દિવસ પછી સખત થઇ જાય છે, અને નરમ હલકી જાતના સાબુમાં સિલિકેટ નાંખવાથી તે કઠણ થઇ જાય છે

પેટ્રોલિઅમ નૅપ્થા—૧૦ ટકા સુધી આ પદાર્થ સાબુમા નાખવામાં આવે છે આમ કરવાથી સાબુની ધેાવાની શક્તિ વધે છે પેટ્રોલેઅમને રાજનના સાબુએામાં મેળવી પછી મિશ્રણને સમાન્ય સાબુમા નાખે છે.

રંગ અને સુગંધી પદાર્થો સાબુમાં નાખવાથી ખરાબ વાસ અને સાબુનેા મળેા રંગ ઢંકાઇ જાય છે

માંજવાના સાબુ—આ સાબુમા રેતી, પથ્થર વિગેરેનેા ભુકેા નાખે છે કટલાએક સાબુમા ગંધક, લેાટ, અભ્રક, ચાઇના કને, મીઠું વીગેરે મળેલા હેાય છે.

પરસલફેટ્સ, પરકાર્બોનિટસ, અને પરબેારેટ્સ—નાખવાથી સાબુની રંગહીન, અને જંતુ નાશ કરવાની શકિત વધે છે

સાબુનું પૃથક્કરણ.

રાળ—રેાઝિનને પારખવા માટે થેાડી ફૅટી ઍસિડેાને જુદી કરીને ગરમ ઍસિટિક ઍનહાઇડ્રાઇડમા ઓગાળી, તેને ઠંડી કરી તેમાં ૧.૫૩ વી ગુ વાળી સલ-ફ્યુરિક ઍસિડ ધીરે ધીરે નાંખે છે. જો તેમા જામ્બી રંગ થેાડી વાર સુધી જણાય, તેા જાણવું કે તે સાબુમા રેાઝિન છે કેાલસ્ટેારાલ પણ એવેા રંગ આપે છે, અને સાબુમાથી ચરબીને જુદી કર્યા પહેલા તેને ઇથર વડે જુદેા કરાય છે

રેાઝિનનું પ્રમાણ નક્કી કરવા માટે ૨ થી ૩ ગ્રામ છુટી કરેલી અને સુકાયલી ફૅટી ઍસિડેાને એક ફ્લાસ્કમા વજન કરી, તેને દસ ઘણા ઍબ્સેાલ્યુટ ઍલ્કૉહૉલમા ઓગાળી, ફ્લાસ્કને ઠંડા પાણીથી ઠંડુ કરે છે ૪૫ મિનિટ સુધી ઉપરના દ્રવમા સુકા HCl વાયુની ધારા પ્રવેશ કરે છે, અને એક કલાક સુધી પડી રહેવા દીધા પછીથી, તેમા ૫ ઘણું પાણી નાંખી તેને ઉકાળેછે જ્યારે તે સ્વચ્છ થાય છે, ત્યારે એક

જાત જાતના સાબુઓના પૃથક્કરણનું કોષ્ટક.

સાબુનું નામ.	તેમાં વપરાતા તેલ અથવા ચરબીનું નામ.	ફેટી અને રોઝીન ઍન હાઇડ્રાઇડ	સોડા, Na_2O સાબુમાં જે સંયુક્ત છે.	સિલિકા	સોડા સિલિકેટના રૂપમાં.	કૉસ્ટિક અને કાર્બોનેટ ઑફ સોડા	સોડિઅમ ક્લોરાઇડ	સોડિઅમ સલ્ફેટ	ચુનો, ઍલ્યુમિના, ઑક્સાઇડ ઑફ આયર્ન વગેરે	પાણી	કુલ
…ઇટ નં. ૧	ટૅલો.	૬૯·૦૬	૮·૯૮	૦·૦૧	…	૦·૨૭	૦·૪૯	૦·૧૬	૦·૦૭	૨૧·૧૪	૧૦૦
,, નં. ૨	ટૅલો અને કૉપરેલ	૬૦·૫૦	૬·૮૨	૦·૦૬	…	૦·૦૬	૦·૧૧	૦·૧૨	૦·૧૬	૩૨·૨૦	…
,, નં. ૩	,, ,,	૫૫·૭૧	૬·૯૦	૦·૦૩	…	૦·૯૨	૦·૧૮	…	૦·૦૮	૩૬·૫૪	…
,, નં. ૪	,, ,,	૪૪·૨૭	૬·૨૩	૭·૦૨	૨·૩૬	૦·૭૫	૦·૩૨	૦·૩૪	૦·૩૪	૩૮·૧૪	…
…ઇડ વૉટર નં. ૧	ટૅલો, રોઝીન અને કપાસિઆનું તેલ.	૭૧·૩૦	૭·૯૮	૧·૦૭	૦·૪૮	૦·૭૫	૦·૩૬	૦·૩૦	૦·૧૬	૭૦·૪૪	…
,, ,, નં. ૨	,, ,, ,,	૪૯·૬૫	૭·૦૦	૨·૩૪	૧·૦૧	૦·૩૩	૦·૫૧	…	૦·૫૦	૩૮·૧૮	…
ઑલિવ ઑઇલ નં. ૧	ઑલિવ ઑઇલ	૭૧·૨૦	૭·૫૮	૦·૦૬	૦·૦૩	૦·૨૨	૦·૬૬	૦·૧૭	૦·૨૦	૯૦·૭૦	…
…ર્સ નં. ૧	મુખ્યત્વે ઑલિવ ઑઇલ	૬૨·૬૬	૭·૨૭	૦·૦૬	૦·૦૩	૦·૭૭	૦·૭૬	૦·૩૦	૦·૧૬	૨૮·૦૦	…
…મ ઑઇલ નં. ૧	પામ નટ ઑઇલ	૫૯·૨૮	૬·૬૫	૦·૪૨	૦·૦૧	૦·૩૯	૦·૪૭	૦·૬૩	૦·૧૬	૩૮·૩૫	…
…ટન્ડ.	પામ નટ ઑઇલ.	૩૮·૮૯	૫·૭૬	૬·૪૦	૧·૨૯	૧·૬૨	૧·૭૮	૦·૭૨	૦·૦૩	૩૮·૭૦	…
…રિનેટ	ટૅલો અને રોઝીન	૫૯·૯૨	૬·૭૬	૦·૦૨	…	૦·૯૨	૦·૪૧	૦·૩૭	૦·૦૫	૩૧·૩૦	…
…સગો આમંડ	,, ,,	૪૨·૪૧	૪·૧૪	૫·૬૪	૧·૫૯	૨·૭૬	૦·૩૭	…	૦·૧૪	૪૨·૮૮	…
…રોઝીન નં. ૧	,, ,,	૬૦·૯૦	૭·૨૨	૦·૦૪	…	૦·૧૦	૦·૪૬	૦·૧૨	૦·૦૨	૩૧·૨૨	…
,, ,, ૨	,, ,,	૪૮·૨૦	૫·૦૦	૦·૪૨	૦·૧૮	૦·૧૫	૦·૬૫	૦·૧	૦·૧૦	૪૫·૦૦	…
,, ,, ૩	,, ,,	૩૯·૯૨	૪·૭૦	૦·૬૨	૦·૨૫	૦·૨૦	૧·૪૮	૦·૧૮	૦·૧૫	૫૨·૪૦	…
…લિંગ	,, ,,	૬૨·૦૬	૭·૨૫	૦·૦૨	…	૦·૧૦	૧·૬૫	૦·૧૫	૦·૩૦	૨૭·૮૭	…
…લા	,, ,,	૧૦·૯૦	૧·૩૬	૦·૦૩	…	…	૨·૫૭	૦·૫૬	૦·૧૪	૮૪·૦૦	…
…રીન	પામ નટ ઑઇલ	૧૮·૪૨	૨·૧૧	૮·૦૦	૩·૪૮	૨·૦૦	૫·૧૩	૦·૩૫	૦·૧૬	૫૨·૩૨	…

એપરેટિંગ ફનલમાં તેને ઇથર વડે એકસ્ટ્રૅક્ટ કરે છે. ઇથરમાં રેઝિન ઓગળી જાય છે, અને તેને પાણીથી ધોઇ તેમાંની HCl ઍસિડને દુર કરે છે. આ પછીથી તેમા ૫૦ સી. સી. ઍલ્કોહોલ નાખી સ્ટેન્ડર્ડ કૉસ્ટિક સોડાથી તેને ટાઇટ્રેટ કરે છે, અને ફીનોલ થેલાઇનને ઇન્ડિકેટર તરીકે વાપરે છે. દરેક સી. સી. N કૉસ્ટિક સોડા • ૩૪૬ ગ્રામ રેઝિન માટે જોઇએ.

ખાંડ—ખાંડ સસ્તા પારદર્શક સાબુમાં ૨૫ ટકા સુધી કોઇ કોઇ વખત મિશ્રેલી હોય છે. સાધારણ રીતે ફેલિંગના દ્રાવણથી તેનું પ્રમાણ નક્કી કરાય છે. ફેલિંગનુ દ્રાવણ નાંખ્યા પહેલાં તેમાં ઘણું પાણી નાખનામાં છે કે જેમાં ગ્લિસરોલ આકિસી ડાઇઝ થાય નહી. જો ગ્લિસરોલ વધારે પ્રમાણમાં હોય તો બીંજવેલો ચુનો નાંખી ખાંડને જુદી પાડે છે, અને તેમાં તરત ગરમ કરેલી રેતી નાંખે છે. આ પછીથી દ્રાવણને ચાસણીના રૂપમાં લાવી ઠંડું કરી ભુકાના રૂપમાં લાવે છે. અને તેમાં સરખા ભાગ વાળા ઍલ્કોહોલ ઇથરનો મિશ્રણના ૮૦ થી ૧૦૦ cc નાંખી એક બુચ વાળી શીશીમાં તેને રાખે છે. ઍલ્કોહોલના દ્રાવણમાં ગ્લિસરોલ ઉડી જાય છે, અને ઍલ્કોહોલને ઉકાળીને ગ્લિસરોલનું પ્રમાણ નક્કી કરે છે.

ડેક્સ્ટ્રીન—ખાંડની સાથે પાણીમાં દ્રાવ્ય રહે છે. તેનું પ્રમાણ નક્કી કરવા સારુ દ્રાવણમાં ઍલ્કોહોલ નાંખી તેનો નિપાત લાવે છે, અને પછી તેને ખુબ હલાવી પાણીને દુર કરે છે. આ પછીથી બચેલા પદાર્થને ઍલ્કોહોલથી ધોઇ 100°C સુકાવી તેનું વજન કરે છે.

જીલેટીન, ફેનોલ અથવા ક્રેસોલ ને ઓળખવા માટે કેટલીએક રીતો છે.

ગ્લિસરોલ અથવા ગ્લિસરીન.

વેસ્ટ કૉસ્ટિક લાઇમાંથી ગ્લિસરોલ કહાડવાની રીતો.

સાબુ બનાવવામાં જે વધારાની કૉસ્ટિક લાઇ પાછળ રહે છે, તેમાં ૪ થી ૮ ટકા ગ્લિસરોલ હોય છે. તે કૉસ્ટિકના પાણીમાં ૦.૦૪ થી ૦.૪ ટકાથી વધારે કૉસ્ટિક હોવો જોઇએ નહી. જો તે વધારે હશે તો તેને નિર્ગુણ કરવા માટે વધારે ઍસિડની જરૂર પડશે, અને તેથી ખર્ચ વધારે લાગશે:

(૧) વાન રૂઈમ્બીકની રીત.
(૨) ગૅન્ગિની રીત.

વાન રૂઇમ્બીકની ગ્લિસરોલ કહાડવાની રીત.

વેસ્ટ લાઇમાં ૦.૪ ટકાથી વધારે કૉસ્ટિક હોવો જોઇએ નહી. આવી લાઇ (પાણી) ને સોપ કેટલમાંથી કહાડી જુદી ટાંકીમાં લઇ જઇને તેને ઠંડુ પાડવા દેછે આવી ટાંકીઓમાં બચેલો દ્રાવ્ય સાબુ ધુરો પડે છે, અને ભારી અશુદ્ધીઓ નીચે બેસે છે. આ પછીથી સ્વચ્છ દ્રાવણને પોલાદના પતરાની ટાંકીમાં લઇ જાય છે. આ

ટાંકીઓમાં ખુલ્લી વરાળની નળીઓ, અને હવાની નળી તળીઆમાં હોય છે. આ ટાંકીમાં જેને ટ્રીટિંગ ટેન્ક કહેછે તેમાં વરાળ અને હવાની ધાર દાખલ કરી તેને ગરમ કરેછે અને હલાવે છે. જો વેસ્ટ લાઇમાં ૦.૪ થી વધારે કૉસ્ટિક હોય, તો તેમાં સલફ્યુરિક અથવા હાઇડ્રો ક્લોરિક ઍસિડ નાંખી તેને લગભગ નિર્ગુણ કરે છે, અને પછી બાકીના કૉસ્ટિકને બેસિક ફેરિક સલ્ફેટના દ્રાવણથી પુરેપુરો નિર્ગુણ કરે છે જો વેસ્ટ લાઇમાં પ્રથમથીજ વધારે કૉસ્ટિક હોય નહી, તો ફક્ત લોખંડના બેસિક સલ્ફેટથીજ તેને નિર્ગુણ કરે છે. સામાન્ય રીતે આલ્કલીના ૧ ઍસિડથી નિર્ગુણ કરવામાં આવેછે અને ૧ બેસિક આર્યન સલ્ફેટથી નિર્ગુણ કરાય છે.

ઉપરના લોખંડના ક્ષારને કેમિકલ સૅન્ડ કહે છે.

સાબુમાંથી બચેલા કૉસ્ટિકનું પાણી અથવા વેસ્ટ લાઇમાં ઍસિડ નાંખવાથી તેમાંના બચેલા સાબુનું પૃથક્કરણ થઈ જાય છે, અને ફૅટી ઍસિડ છુટી પડે છે. આ ફૅટી ઍસિડસ સાથે લોખંડના ક્ષાર મળીને લોખંડના ચરાબ્ય સાબુ બનાવે છે. આ સાબુઓ ભારે હોવાને લીધે નીચે બેસાડે છે.

પછી આવા પાણીને એક પમ્પ વડે એક ફિલ્ટર પ્રેસમાંથી લઈ જાય છે. આ ગાલન યંત્રમાં નિપાત થએલી અશુદ્ધીઓ રહી જાય છે, અને સ્વચ્છ પાણી બીજી પોલાદની ટાંકીઓમાં જાયછે, અને ત્યાં આગળ તે ફરીથી સાફ થાય છે. બીજી વાર તેને બીજા ફિલ્ટર પ્રેસમાથી ગાળીને ત્રીજી ટાંકીમાં લઈ જાયછે, અને હવે દ્રાવણનો દેખાવ સ્વચ્છ થવો જોઇએ. આ ત્રીજી ટાંકીમાં જરૂર જેટલાજ સુકા સોડા ઍશ નાંખીને દ્રાવણને નિર્ગુણ કરેછે, અને ફરીથી તેને ફિલ્ટર કરેછે હવે ગાળેલા પાણીને વૅકયુઅમ ઈવૅપોરેટરમા નાંખી તેનું પાણી ઉડાવેછે.

વૅકયુઅમ ઇવૅપોરેટર.—આ એક લોખંડનાં પતરાનું બૉયલર હોયછે કે જેને વરાળની નળીઓની માળા વડે અંદરથી ગરમ કરે છે. એક વૅકયુઅમ પમ્પ વડે આ વાસણમાં ૧૮ થી ૨૮ ઈંચનું વૅકયુઅમ કાયમ રાખવામાં આવેછે. દબાણ ઓછું હોવાથી વાસણમાંનું પાણી જલદીથી ઉકળે છે, અને ગ્લિસરોલ પાછળ રહેછે. પાણી વધારે જલદીથી ઉડાવવા માટે બે ત્રણ એવા ઇવૅપોરેટરસને સાથે માળામાં જોડવામાં આવેછે, અને એવી ગોઠવણને ડબ્બુલ અથવા ટ્રિપુલ ઈફેક્ટ કહેછે. આવી ગોઠવણમાં માળાના પહેલા બૉયલરમાથી જે વરાળ નીકળે છે તેની ગરમીથી બીજા બૉયલરનું પાણી ગરમ થાયછે, અને આ બૉયલરમાંથી જે વરાળ નીકળે છે, તેનાથી ત્રીજા બૉયલરમાંનું પાણી ઉડે છે. આવી ગોઠવણથી થોડી વરાલ વાપરવાથી ઘણું પાણી ઉડે છે. અને તેમ તેમાંનું મીઠું નીચે બેસે છે. તે બૉયલરના વરાળની નળીઓની વચમાં થઇ નીચે બેસેછે, અને ત્યાંથી વખતે વખતે બારણાઓ મારફત બહાર કહાડી લેવામાં આવેછે. ૨૬ ઈંચના વૅકયુઅમ અને ઓછા દબાણવાળી વરાળ વાપરી પાણીને ઉડાવવાથી ગ્લિસરોલનો ઘણો થોડો નાશ થાયછે. પાણીને જ્યાં સુધી તે ૧૫°C ૩૦° બોમેના વી. ગુ. નો થાય નહી, ત્યાં સુધી તેને ઉકાળે છે. ૩૦° બોમેના વી. ગુ વાળા

પાણીમાં ૫૦ ટકા ગ્લિસરોલ હોય છે. અને તેમાંના મીઠાનો મોટો ભાગ છુટો પડી ગયેલો હોય છે, આવા ૫૦ ટકા વાળા દ્રાવણને એક ટાંકીમાં લઇ જઇને થડુ પાડવા દે છે અને તેને ગાળીને નિપાત પાડેલો મીઠાને જુદો કરે છે. પછી ઉપર જેવા એક બીજા ઇવેપોરેટરમાં તેને લઇ જઇને તેનું પાણી ઉડાવે છે. અને ૮૦° ટકા વાળો ગ્લિસરોલ બનાવે છે. આ ગ્લિસરોલમાં ૧૦ થી ૧૨ ટકા મીઠું અને પાણી હોય છે. અને તેને ક્રૂડ ગ્લિસરોલ કહે છે. તેને શુદ્ધ કરવા માટે પછીથી તેને ડિસ્ટિલ કરે છે.

ક્રૂડ ગ્લિસરોલ ડિસ્ટિલ કરવાની રીત—ગ્લિસરોલ ડિસ્ટિલ કરવાના સ્ટિલ પોલાદના બૉયલરના આકારના હોય છે, અને તેમાં ૨૮ ઇંચનો વૅક્યુઅમ કાયમ રાખવામાં આવે છે. તેમાં રાખેલા પદાર્થોને સુકી વરાળ વડે ૧૫૦°C સુધી ગરમ કરે છે. સુકી વરાળ એ બંધ વરાળના ગુંચળામાં ફર્યા કરે છે. આવા ગુંચળા બૉયલરમાં હોય છે. બૉયલરમાં એક બીજી છીદ્ર વાળી નળી પણ હોય છે, કે જેમાંથી ૧૫૦°C. વાળી ખુલ્લી વરાળ ગ્લિસરોલમાં દાખલ કરી શકાય. આ ખુલ્લી વરાળ સ્ટિલમા દાખલ થતા પહેલાં એક સાંકડી નળી વડે એક બીજા મોટી નળીઓના ગુંચળામા જાય છે. આ મોટા ગુંચળા એક બીજા વરાળથી ગરમ કરેલા ઓરડામાં મુકેલા હોય છે. સાંકડી નળીમાંથી આ મોટા ગુંચળામાં પ્રવેશ કરવાથી વરાળ ૨૦ થી ૩૦ ઘણી કદમાં વધે છે. વરાળથી ગરમ કરેલા ઓરડા ૧૫૦°C. વાળી વરાળથી ભરેલા હોય છે, અને તેને **સ્ટીમ સુપરહીટર** કહે છે. મોટા ગુંચળામાં વરાળનું કદ વધવાથી તેનું ઉષ્ણુમાન ઓછું થાય છે; પણ બહારના ઓરડાની અથવા સુપરહીટરની વરાળની ગરમીથી ગુંચળામાંની વરાળનું ઉષ્ણુમાન પહેલાના જેટલું થઇ જાય છે. આ વરાળ હવે સુકી અને વધેલી સ્થિતીમાં ફુવારાના રૂપમાં ગ્લિસરોલ ડિસ્ટિલ કરવાના સ્ટિલમા પ્રવેશ કરે છે; અને તેને ઝડપથી ઉડાવે છે, કેમકે સ્ટિલમાં ઉપર લખ્યા પ્રમાણે ઉંચો વૅક્યુઅમ કાયમ રાખવામાં આવે છે. સ્ટિલમાંથી ઉડીને એક પાઇપ વડે ગ્લીસરોલ એ પીપોમાં જાય છે, અને ત્યાં લગભગ સ્વચ્છ ગ્લિસરોલ એકઠો થાય છે. આ ગ્લિસરોલને અર્ધ સ્વચ્છ (**હાફ રિફાઇન્ડ.**) **ગ્લિસરીન** કહે છે. વરાળ અને વધારે ચપળ પદાર્થો એક બીજી નળી વડે એક નળીઓવાળી વાસણમાં જાય છે, અને આ વાસણમાં થંડુ પાણી ચક્કર માર્યા કરે છે. આ જગાએ ગ્લીસરોલ અને વરાળ પુરે પુરી દ્રવ થઇને નીચે મુકેલા પીપમાં વહે છે. વખતે વખતે તેને કહાડીને બીજી ટાંકીમાં લઇ જાય છે. ડિસ્ટિલેટના આ પાછલા ભાગને **સ્વીટ વૉટર** (મીઠા પાણી) ના નામથી ઓળખે છે. સ્વીટ વૉટરમાં થોડોક ગ્લિસરોલ અને ચપળ સેન્દ્રિય ઍસિડો હોય છે. આ પાણીને પછીથી ડિસ્ટિલ કરી તેમાંના ગ્લિસરોલને જુદો કરે છે.

સ્ટિલમાં ગ્લિસરોલની સપાટી બરાબર સરખી ઉંચાઇએ રાખવામાં આવે છે, અને તેને માટે બહારથી તેમાં તાજો દ્રવ દાખલ કરી શકાય એવી ગોઠવણ હોય છે

છેવટે સ્ટિલમાં ગ્લિસરોલ ફુટશનો મોટો જથ્થો રહી જાય છે, કે જેમાં ૩૦ થી ૫૦ ટકા ગ્લિસરોલ હોય છે. આ ગ્લિસરોલને એક ખાસ રીતથી જુદો કરાય છે.

હાફ રિફાઇન્ડ—ગ્લિસરોલને ફરીથી ડિસ્ટિલ કરી તેમાથી સ્વચ્છ ગ્લિસરોલ જુદો પાડે છે.

સ્વીટ વૉટરને સંઘટ કરવાની અને ડિસ્ટિલ કરવાની રીત.

સ્વીટ વૉટરમાં ચપળ સેન્દ્રિય એસિડો ગ્લિસરોલ સાથે સંયુક્ત અથવા છૂટી સ્થિતિમાં હયાત હોય છે. સ્વીટ વૉટરમાં થોડો સોડા ઍશ નાખી આ ઍસિડોના નિર્ગુણ કરે છે, અને પછી સ્વીટ વૉટરને એક પોલાદના બૉયલરમાં મુકે છે. આ બૉયલરમાં એક વરાળનુ ગુંચળુ ગરમી આપવા સારૂ રાખેલુ હોય છે બૉયલરની અંદર ઉપરના ભાગમાં એક પ્લેટ હોય છે, કે જેમાં એક બાકુ હોય હોય છે. આ પ્લેટની થોડી નીચે એક બીજી ગોળ પ્લેટ હોયછે, અને તે પ્રથમની પ્લેટ કરતાં થોડી મોટી હોય છે. આ બૉયલરના મથાળે એક વાળેલી નળી હોય છે, અને તેની મારફત બૉયલરમાંનો પદાર્થ ઉડીને બીજી જગાએ જઇ શકે છે. ઉપરની પ્લેટની હયાતીને લીધે દ્રવ વરાળ સાથે મથાળાની નળીમાં જઇ શકતો નથી. ઉપરની પ્લેટને આવા કારણને લીધે ડૅશ પ્લેટના નામથી ઓળખે છે. બૉયલરમાં ઉંચુ વૅક્યુઅમ કાયમ રાખવામાં આવે છે. બૉયલરના ગુચળામા વરાળ દાખલ કરવાથી બૉયલરમાંનો દ્રવ પદાર્થ ઉકળવા માંડે છે અને પાણીથી વરાળ મથાળાની નળીમાં થઇને એક બીજા વાસણમાં જાય છે, કે જ્યા તેમાંનો બધો ગ્લિસરોલ દ્રવ થાય છે; અને તેમાંની વધારે ચપળ પાણીની વરાળ એક નાની નળી વડે નીચે મુકેલા પીપમાં જાય છે.

જ્યારે બૉયલરમાંનો ગ્લિસરોલ જરૂર જેટલો સંઘટ થઇ જાય છે, ત્યારે ઉપર વર્ણવેલા યંત્ર અથવા સ્ટિલમાં તેને નાખી ડિસ્ટિલ કરે છે. જ્યારે તેનું વિ. ગુ ૧ ૨૬૦ થાય છે, ત્યારે તેમે **ડાઇનામાઈટ ગ્લિસરોલ** એ નામથી ઓળખે છે, અને વેચે છે.

રિફાઇન્ડ ગ્લિસરોલને વધારે સ્વચ્છ કરવા માટે ગરમ ગ્લિસરોલમાં થોડાક હાડકાનો કોલસો નાખી તેને ગાળે છે. ગાળ્યા પછીથી તેનો રંગ હલકો પીળો હોય છે. આવા ગ્લિસરોલને **ડાઈનામાઇટ ગ્લિસરોલ** કહે છે. રંગ વગરના, પાણી જેવો સફેદ ગ્લિસરોલ તૈયાર કરવા માટે ડાઈનામાઈટ ગ્લિસરોલને ફરીથી ડિસ્ટિલ કરવાની અને સાફ કરવાની જરૂર હોય છે.

ગ્લિસરોલ કહાડવાની ગૅરિગની રીત

આ રીતથી ગ્લિસરોલ કહાડવામાં ઉપરની રીત કરતા કેટલાએક ફાયદા છે—

(૧) આ રીતમાં ઘણી સેન્દ્રિય ઍસિડો ગ્લિસરોલથી જુદી થઇ જાય

(૨) આ રીતમાં ઘણી ઓછી આંકડી વાપરવાની જરૂર પડે છે.

(૩) આ રીતમાં ઘણો ઓછો ગ્લિસરોલ ફુટસ તળીએ બેસે છે.

ગૅરિંગની રીતનું વર્ણન—સાબુના કેટિલમાંથી ગ્લિસરીન અને મીઠાના પાણીને ટાંકીમાં કહાડે છે, પાણીમાં જે સાબુ હોય છે, તે પોતાની મેળે છુટો પડે છે, ત્યારે અશુદ્ધિઓ નીચે બેસે છે આ પછીથી તેને બીજી ટાંકીમાં લઇ જાય છે, ત્યાં આગળ ½ ટકા પ્રમાણે ઍલ્યુમિનિયમ સલ્ફેટ અથવા ફટકડી તેમાં નાંખે ગા તેમાંના કૉસ્ટિક સોડા અને કાર્બોનેટ નિર્ગુણ થાય, તેટલી સલફ્યુરિક ઍસિડ નાખે છે. ટાંકીમાં હવાને દાખલ કરી અંદરના પદાર્થોને ખુબ હલાવે છે. પાણીમાં બુનુ દ્રાવણ હોય છે, તેના ઉપર સલફ્યુરિક ઍસિડનું કાર્ય થઇને, તેમાંથી છુટી ઍસિડ જુદી પડે છે; અને તે છુટી પડેલી ફૅટી ઍસિડ ઍલ્યુમિનિયમ સાથે અદ્રાવ્ય ઍલ્યુમિનિયમ સાબુ બનાવે છે. પછીથી એક પંપ મારફત આ પાણીને ગાળન પ્રેસમાં લઇ જઇ તેને ગાળે છે. ગાળનના પાણીને એક બીજી ટાંકીમાં જાય છે, અને ત્યાંથી તે પાણી તેને એક વૅક્યુઅમ ઇવૅપોરેટરમાં લઈ જઇને ઉડાવે ત્યારે તેમાં ૪૦ ટકા ગ્લિસરોલ રહે છે અને તેમાંના ૮૦ ટકા સોડિઅમ ક્લોરાઇડ સોડિઅમ સલ્ફેટ સ્ફટિકના રૂપમાં નીચે બેસી જાય છે, ત્યારે આ ક્રીયાને બંધ . આ પછી મીઠાના ગાળનમાંથી તેને ગાળીને વૅક્યુઅમની મદદથી તેને એક ટાંકીમાં લઇ જાય છે.

દ્રાવ્ય અને ચપળ ફૅટી ઍસિડ હજુ સુધી જુદી પડી નથી. ઉપરના સંઘટ એક પંપથી બીજી ટાંકીમાં લઇ જાય છે, અને ત્યાં આગળ તેમાં ½ ટકો બેરિ-ક્લોરાઇડ નાંખે છે. દ્રાવણમાં જે કાંઇ સોડિઅમ સલ્ફેટ રહે છે, તે બેરિઅમ ના રૂપમાં નિપાત તરીકે છુટો પડે છે. આ ક્રીયામાં જે બચેલો સાબુ રહે છે, બેરિઅમ સાબુના રૂપમાં છુટો પડે છે. પછીથી તેમાં જોઇતી સલ્ફ્યુરિક નાંખીને ચપળ અને દ્રાવ્ય ફૅટી ઍસિડોના આલ્કલી ક્ષારોનું પૃથક્કરણ કરે આમ કરવાથી ફૅટી ઍસિડો છુટી પડે છે, અને અદ્રાવ્ય બેરિઅમના સંયુક્ત પદાર્થના તેનો નીપાત પડે છે. વધારેનો બેરિઅમ ક્લોરાઇડ દ્રવમાં રહે છે. આની રીતે ઍસિડોને છુટી કરે છે.

દ્રવને સારી રીતે હલાવીને ગાળન પ્રેસમાંથી તેમે ગાળે છે, અને એક બીજી માં લઇ જઇને વૅક્યુઅમ ઇવૅપોરેટરમાં લઇ જાય છે, અને ત્યાં તેને સંઘટ કરે ત્યારે તેમાં ૮૫ ટકા ગ્લિસરોલ રહે છે, ત્યારે તેમાં જોઇતો સોડિઅમ કાર્બોનેટ નાખી ઍસિડને નિર્ગુણ કરે છે. કાચ ગ્લિસરોલને પાછળથી ડિસ્ટિલ કરી સ્વચ્છ

સ્વીટ વૉટર હોય છે. આ ગ્લિસરોલના પાણીને બંધ વરાળના ગુંચળાંથી ગરમ કરે છે, વૅક્યુઅમ ૫ પંથી ૨૨ ઇંચનો વૅક્યુઅમ કાયમ રાખે છે ઉપરના ગુંચળામાં ઍક્ઝૉસ્ટની ઓછા દબાણની વરાળ વાપરે છે. આ વરાળની ગરમીથી ગ્લિસરોલનું પાણી જલદીથી ઉકળે છે, અને ૧૦૦°C થી ઓછા ઉષ્ણમાને વરાળની ધારા નીકળીને નળીઓની માળામાંથી એક ઓરડીમાં જાય છે, કે જેને **સુપરહીટર** કહે છે. આ સુપરહીટરમાં પ્રથમ વર્ણવેલા બૉયલરમાંથી ડિસ્ટિલ થતા ગ્લિસરોલની વરાળ આવે છે. આ ગ્લિસરોલની વરાળનું ઉષ્ણમાન ૧૫૦°C હોય છે. આ ગરમીને લીધે પાણીની વરાળની નળીઓ ગરમ થાય છે, અને તેનું ઉષ્ણમાન ૧૫૦°C થાય છે આ સુકી વરાળને પછીથી ઉકળતા ગ્લિસરોલમાં દાખલ કરે છે, જેથી ડિસ્ટિલ થવામા તેને મદદ મળે છે. સુપર હીટરમાં ગ્લિસરોલની ગરમી ઓછી હોવાને લીધે તેમાંનો કેટલોક ભાગ ત્યાં કન્ડેન્સ થઇને નીચેના વાસણમાં ટપકે છે. આ ગ્લિસરોલ પાણી જેવો સાફ થાય છે. અને વિ ગુ. ૧ ૨૬૩ હોય છે. આ ગ્લિસરોલ શુદ્ધ નંબર ૧ નો છે. બાકી રહેલા ગ્લિસરોલની વરાળ એક નળીમાં થઇને એક બીજા ઓરડામાં, કે જેને **ગ્લસરોલ કુલર** કહે છે તેમાં જાય છે. આ ઓરડામાં ઘણી નળીઓ હોય છે, અને તેમાં ૬૬°C નું ગરમ પાણી દાખલ કરવામાં આવે છે. ગરમ ગ્લિસરોલની વરાળથી તેનું ઉષ્ણમાન ૮૮°C થાય છે, અને ગ્લિસરોલનો કંઇક ભાગ કન્ડેન્સ થઇ નીચે એક વાસણમાં ટપકે છે.

ગ્લિસરોલ કે જે અહીંઆ ભેગો થાય છે, તેનું વિ. ગુ ૧.૨૫ હોય છે. બધો ગ્લિસરોલ અંહી કન્ડેન્સ થવો જોઇએ નહી, જો તેમ થવા દેવામાં આવેતો ચપળ ફૅટી ઍસિડો પણ કન્ડેન્સ થઇ જશે. આવા કારણને લીધે ૩ ટકા ગ્લિસરોલ વરાળ સાથે એક પાઇપમાં થઇને સ્વીટ વૉટરના કન્ડેન્સરમાં જાય છે. તે ઓરડામા ત્રાંબાની કેટલીએક નળીઓ હોય છે કે જેમાં ઠંડુ પાણી વહ્યા કરે છે. આ ઓરડામાં બધો ગ્લિસરોલ અને વરાળ કન્ડેન્સ થઇ વૅક્યુઅમ પંપ મારફત સ્વીટ વૉટરની ટાંકીમાં જાય છે; અને આ ટાંકીમાંથી આ સ્વીટ વૉટર પ્રથમ વર્ણવેલા ઇવૅપોરેટરમાં જાય છે. જ્યારે ઇવૅપોરેટરમાં ગ્લિસરોલનું પ્રમાણ ૨૫ ટકા જાય છે, ત્યારે એક બીજા બૉયલરમાં તેને લઇ જઇને ૮૦ ટકા થાય ત્યાંસુધી સંઘટ્ટ કરે છે. આ ગ્લિસરોલમાં ફૅટી ઍસિડો એકઠી થાય છે, અને તેને ફરીથી ડિસ્ટિલ કરે છે.

ગ્લિસરોલના ઉપયેાગો:—ગ્લિસરોલનો ઘણોખરો ભાગ નાઇટ્રો ગ્લિસરીન બનાવવામાં વપરાય છે. ફળ વીગેરેને સાચવી રાખવા માટે આનો ઉપયોગ થાય છે વળી મલમમાં પણ તેને વાપરે છે. ગૅસ મીટર અને હાઇડ્રોલીક જૅકસમાં આ વપરાય છે. ખીલાંને લુબ્રીકેટ કરવા માટે, લાકડાના વાસણોને સંકોચાતા અટકાવવા માટે, ક્લે મૉડેલિંગમાં, ચિત્રકારોના રંગમાં, છીંટ છાપામાં, સિમેન્ટ અને શાહીમાં, ફોટોગ્રાફીમાં, ચામડા અને કાગળને ફિનિશ કરવામાં તે વપરાય છે. કોઈ કોઇ વખત

પીવાના દારૂમાં તેને નાંખે છે.

ગ્લિસરોલના ધર્મો.—શુદ્ધ સ્થિતિમાં તે ઘન હોય છે. તેનું પીગળવાનું બિન્દુ ૨૦°C. હોય છે. સામાન્ય ગ્લિસરોલનો સ્વાદ મીઠો હોય છે, અને તે નિરંગ જાડા દ્રવ જેવો હોય છે. ૧૫°C. તેનું વિ. ગુ. ૧·૨૬૫ હોય છે. ૭૬૦ મિ. મિ. તેનું ઉત્કલન બિન્દુ ૨૯૦°C; ૫૦ મિ. મિ. ૨૧૦°C.; ૧૨·૫ મિ. મિ. ૧૭૯·૫°C, ૧૦ મિ. મિ. ૧૬૩°C. હોય છે. સામાન્ય ઉષ્ણમાને ગ્લિસરોલ ઉડી જતો નથી. વરાળની સાથે થોડો ગ્લિસરોલ ઉડે છે.

ડાઇનામાઇટ ગ્લિસરોલનું વિ. ગુ. ૧·૨૬ થી ઓછું હોવું જોઇએ નહી. તેમાં ચુનો, સલફ્યુરિક ઍસિડ, ક્લોરીન હોવો જોઇએ નહી. તેમાં ૦·૧ ટકાથી વધારે રાખોડી નીકળવી જોઇએ નહી; અને સિલવર નાઇટ્રેટનું દ્રાવણ ગ્લિસરોલથી રીડયુસ થવું જોઇએ નહી.

૧૬૦°C. ગ્લિસરોલ $\frac{1}{2}$ ભાગ બોરિક ઍસિડને દ્રાવ્ય કરે છે, અને તેથી બોરો ગ્લિસરાઈડ બને છે. ગ્લિસરોલ પાણી અને ઍલ્કૉહૉલની સાથે ગમે તે પ્રમાણમાં મીશ્ર થઇ શકે છે. ગ્લિસરોલ, ક્લોરોફૉર્મ, પેટ્રોલિઅમ ઇથર, બેન્ઝીન, કાર્બન ડાઇ સલફાઇડ, તેલો અને ચરબીઓમાં અદ્રાવ્ય છે. ગ્લિસરોલ ઘણો સારો દ્રાવક છે. ગ્લિસરોલમાં ઘણાં પદાર્થો પાણી અને ઍલ્કૉહૉલ કરતાં જલદીથી દ્રાવ્ય થાય છે; દાખલા તરીકે, તેમાં નીચે આપેલા પદાર્થો નીચે આપેલા પ્રમાણ પ્રમાણે ઓગળે છે.

નામ.	ટકા	નામ	ટકા	નામ.	ટકા
સોડા ક્રિસ્ટલ્સ	૯૮	બોરૅક્સ	૬૦	પોટૅશિયમ આર્સેનેટ	૫૦
ઝિંક ક્લોરાઇડ	૫૦	ફટકડી	૪૦	,, આયોડાઇડ	૪૦
કૉપર સલફેટ	૩૦	ફેરસ સલફેટ	૨૫	,, બ્રોમાઇટ	૨૫
લેડ ઍસિટેટ	૨૦	અમોનિઅમ કાર્બોનેટ.	૨૦	આર્સીનિઅસ ઑકસાઇડ.	૨૦
આર્સેનિક ઍસિડ	૨૦	અમોનિઅમ ક્લોરાઇડ.	૨૦	ઑકસૅલિક ઍસિડ.	૧૫
બેરિયમ ક્લોરાઇડ	૧૦	કૉપર ઍસિટેટ.	૧૦	સોડિઅમબાઇ કાર્બોનેટ.	૮
પોટૅશિયમ ક્લોરેટ.	૩$\frac{1}{2}$	આયોડીન	૨	કૅલશિયમ સલફેટ	૧

આના સિવાય કૉસ્ટિક આલ્કલી, આલ્કલાઇન અર્થસ, અને લેડ ઑકસાઇડને ગ્લિસરોલ દ્રાવ્ય કરે છે.

ગ્લિસરાઇલ ફૉસ્ફૉરિક ઍસિડ—ગ્લિસરોલમાં P_2O_5 મેળવવાથી બને છે, અને ૨૦ થી ૨૫ ટકાના દ્રાવણના રૂપમાં તે વેચાય છે. તેના ક્ષારો દવાના કામમાં વપરાય છે. જ્ઞાનતંતુ ઉપર તેની અસર વધારે થાય છે. આ રૂપમાં ફૉસ્ફોરસ શરીરમાં

સહેલાઇથી સેાવાય છે. તેના ક્ષારોને ટેાનાલ કહે છે. દાખલા તરીકે, કેલ્શિઓ ટેાનાલ, પોટૅશિયમના ક્ષાર; એટલે પોટૅશિયમ ગ્લિસરાઇલ ફૉસફેટ.

દુનીયામાં ૮૦ હઝાર ટન ગ્લિસરેાલ તૈયાર થાય છે.

એસેનશલ ઑાઇલ્સ અથવા સ્વચ્છ સુગંધી તેલેા.

કેટલાએક રેાપાઓમાં એસેનશલ ઑાઇલ્સ હેાય છે; અને અચપળ તેલેામાં અને ચપળ એસેનશલ ઑાઇલ્સમાં ઘણેા ફેર હેાય છે કેટલાએક એસનશલ ઑાઇલ્સ ખુશબેાદાર દ્રવ હેાય છે, કે જેઓ પૃથક્કરણ પામ્યા વગર ડિસ્ટિલ કરી શકાય છે.

કેટલાએક રેાપાઓમાં એસેનશલ ઑાઇલ માત્ર ફુલમાંજ હેાય છે. બીજા કેટલાએક છેાડવાઓ, કે જે મસાલાના કામમાં વપરાય છે, તેમાં આવા તેલ મુળ અને છાલમાં રહેલા છે, વળી બીજા કેટલાએક છેાડવાઓમાં આ તેલ દરેક ભાગમાંથી મેળવાય છે.

તેલને જુદુ પાડવાની કેટલીએક રીતેા છે. તેલને જુદા કરવાની રીતનેા આધાર તેની જાત, અને તેના જથ્થા ઉપર છે.

ફ્રાન્સમાં એક સ્ટિલ, કે જે ઘણું વપરાય છે. તેનું વર્ણન નીચે આપીએ છીએ. એક વાસણમાં એક જાળીદાર ત્રાંબાની ટેાપલીમાં ફુલ ભરી તેમાં રાખે છે. વાસણમાં લગભગ પાણી ભરીને ઉકાળે છે, અને જે વરાળ નીકળે છે, તેની સાથે ફુલનું સુગંધ વાળું તેલ ઉડે છે, અને એક નળીમાં થઇને તે તેલ એક કન્ડેન્સરમાં જાય છે, અને ત્યાં તે દ્રવ રૂપમાં આવે છે. પછીથી તેલને પાણીના ઉપરથી જુદું કરી કહાડી લે છે.

હાલના વખતમાં બહુ મેાટા સ્ટિલસનેા ઉપયેાગ થાય છે, આ સ્ટિલમા વરાળ બહારથી દાખલ કરવામાં આવે છે.

લીંબુ અને નારંગીના છેાતરામાંથી તેલ કહાડવા માટે તેમને પ્રથમ પ્રેસમાં દબાવે છે, અને બાકીના તેલને વરાળથી ખેંચી હલકી જાતનું તેલ કહાડે છે.

મીઠાં લીંબુ, લીંબુ, નારંગી, બરગૅમેાટ વગેરેના છેાતરામાં એસનશલ ઑાઇલ્સ ઘણાં પ્રમાણમાં હેાય છે, અને આ તેલેાને **સાઇટ્રસ ઑાઇલ્સ** કહે છે.

એક **બીજી રીત** એસનશલ ઑાઇલ કહાડવાની એવી છે, કે તેમાં કેાઇ ચપળ દ્રાવક જેવાકે અૅલ્કૉહેાલથી સુગંધી તેલ એક્સ્ટ્રૅક્ટ કરી લેવામાં આવે છે. બહુન નાજુક ખુશબેાને જુદી કરવા માટે ઑલિવ ઑાઇલ અથવા લાર્ડ વગેરે વપરાય છે. આવા પદાર્થો સુગંધીનું શેાષણ કરે છે. પછીથી દ્રાવકમાં સુગંધને દ્રાવ્ય કરી ઑલિવ ઑાઇલ વગેરેમાંથી તેને જુદુ કરે છે.

એસેનશલ ઑઈલ્સના ધર્મો—આ તેલોના ધર્મો અને રસાયણિક રચના જુદી જુદી હોય છે. કોઇ નિરંગ હોય છે, કોઇ લીલા અગર ઘેરા બદામી રંગનું હોય છે. ઘણાખરા તેલો પાણીથી હલકા હોય છે, પણ થોડાક એવા પણ તેલો હોય છે, કે જે પાણીથી ભારે હોય છે. હવા અને પ્રકાશમાં રાખવાથી આ તેલોમાંના કેટલાએકનું ઑક્સિડેશન થઇ જાય છે. નારંગી અને લીંબુનુ તેલ આવા કારણથી બજારમાં ત્રાંબાના વાસણમા, કે જેનું મોં રીન કરેલું હોય તેના વાસણમાં રાખે છે.

ઘણું કરીને એસેનશલ ઑઇલમાં કેટલાક દ્રવ પદાર્થનુ મિશ્રણ હોય છે. કોઇ કોઇ વખત ઘન પદાર્થ પણ તેમાં દ્રાવ્ય હોય છે, અને તેને **સ્ટિયારોપાટીન** કહે છે. તેતને ચંડુ કરવાથી આ છુટો પડે છે. ગુલાબના અત્તરમાં આવા ઘન પદાર્થ દ્રાવ્ય રહે છે.

એસેનશલ ઑઇલ્સના રિફ્રેકટિવ ઇન્ડેકસ ઉંચા હોય છે. તેને તપાસવાથી તેતની સ્વચ્છતા જણાઈ આવે છે.

એસેનશલ ઑઇલ્સમાં ટર્પીન્સ $C_{10}\ H_{16}$, ઍલ્કોહૉલ્સ જેવા કે ઑર્નિઑલ, $C_{10}\ H_{17}\ OH$, અને કપુર; ફિનોન વગેરે હોય છે

એસેનશલ ઑઈલ્સનું પૃથક્કરણ.—તેતની સ્વચ્છતા જોવા માટે તેમના મિશ્ર સંયુક્ત પદાર્થોને જુદા કરી તેનુ પ્રમાણ નક્કી કરે છે. બજારૂ એસેનશલ ઑઇલમાં ઘણો ભેળ સેળ હોય છે. તેને જાણવા સારૂ નીચેની બાબતો ઉપર લક્ષ રાખવુ.

જંપાની **પીપરમેન્ટના તેલમા** ૮૦ ટકાથી વધારે **મેન્થોલ** હોય છે **લવીંગના તેલમાં** ૭૦ ટકા યુજીનોલ હોવો જોઇએ. નીચેના એસેનશલ ઑઇલ્સમા તેની સામે આપેલા પદાર્થો હોય છે. અને તેનુ પ્રમાણ નક્કી કરવાથી તેતની સ્વચ્છતાઇ જણાઇ આવે છે

સિટ્રોનેલા ઑઇલ	સિટ્રોનેલા	લવીંગનુ તેલ.	સિટ્રાલ
લેમન ગ્રાસ (લીલી-ચાહ) ,,	સિટ્રાલ.	અજમાનુ તેલ	ઍનિથોલ.
સાસાફ્રાસ ,,	સૅફ્રોલ	કપુરનુ તેલ	
બર્ગમટ ,,	લિનાલિલ ઍસિટેટ.	યુકૅલિપટસનુ તેલ	સૅન્ફ્રોલ.
પીપરમિન્ટ ,,	મેન્થોલ.		યુકૅલિપ્ટોલ

SYNTHETIC PERFUMES
કૃત્રિમ અત્તરો.

થોડા વર્ષોથી કેટલાએક અગત્યના બનાવટી અત્તરો બજારમાં વેચાય છે. તેમાંના વધારે અગત્યના **આયોનોન** છે તેમા વાયોલેટ ફુલની વાસ હોય છે **વૅનિલીન** બીજું બનાવટી અત્તર છે. તેમાં વૅનિલાની વાસ હોય છે,

ઘણાંએક અત્તરો કોલટારમાંથી બનાવી શકાય છે. પણ સાધારણ રીતે સ્વાભાવિક તેલોમાંથી તેને કહાડવામાં આવે છે તેને જુદા કરવા માટે કોઇ કોઇ વખત તેલોને ડિસ્ટિલ કરવા પડે છે; કોઇ કોઇ વખતે બીજી રસાયનિક ક્રિયા કરવાની જરૂર પડે છે; દાખલા તરીકે ફિનોલને કૅસ્ટિક આલ્કલીમાં દ્રાવ્ય કરી જુદો કરે છે; આલ્ડીહાઇડ અને કીટોનને (દા ન. સિટ્રાલને) સોડિઅમ બાઇસલફાઇટની સાથે મેળવી જુદો કરે છે; સુગંધીત ઍલ્કૉહૉલને પાણી વગરના કૅલશિયમ ક્લોરાઇટ સાથે મેળવે છે, અથવા ડાઇ બેસિક ઍસિડો સાથે તેને મેળવી જુદા કરે છે. ચપળ પદાર્થોને પછીથી ડિસ્ટિલ કરી સાફ કરે છે, અને ઘન પદાર્થોને સેન્દ્રિય દ્રાવકોની મદદથી સ્ફટિક ભવનની રીતે તેને જુદું કરે છે

જર્મનીમાં દરસાલ ત્રણ કરોડ રૂપિઆનું અતર તૈયાર થાય છે. Heine & Co. Schimmel & Co. (Leipzig) આ મોટી મોટી કંપનીઓના નામ છે

ખાસ ખાસ બનાવટી અત્તરોના નામ અને ઉપયોગ નીચે આપેલા છે.

ઍલ્કૉહૉલ્સ.	ઉપયોગ.	ઍલ્કૉહૉલ્સ	ઉપયોગ.	ઍલ્કૉહૉલ્સ.	ઉપયોગ.
સિટ્રૅનેલોલ. બેન્ઝાઇલ ઍલ્કૉહૉલ. મેન્થોલ.	ગુલાબના તેલમાં. ઘણા અત્તરોમાં. પિપરમિન્ટમાં	જીરૅનિઓલ ફિનાઇલ ઍલ્કૉહૉલ. ટરપીનિઓલ.	પામરોઝા તેલમાં. ગુલાબના અત્તરમાં. ઘણા અત્તરોમાં.	લિનાલોલ. સિનૅમિક ઍલ્કૉહૉલ. સૅન્ટલોલ.	લિનાલો તેલમાં. હાયાસિન્થમાં ચંદનમાં.

ઍલ્ડીહાઇડસ.	ઉપયોગ.	ઍલ્ડીહાઇડસ	ઉપયોગ.	ઍલ્ડીહાઇડસ	ઉપયોગ.
સિટ્રાલ. ઍનિસ ઍલ્ડીહાઇડ. વૅનિલીન.	લીંબુમાં. સાબુ માટે. વૅનિલામાં	સિટ્રૅનેલોલ. હિલીઓટ્રોપીન.... ફિનાઇલ ઍસિટ ઍલ્ડીહાઇડ	ઘણાં અત્તરોમાં. હિલીઓટ્રૉપમાં. સાબુ માટે.	બેન્ઝા આલ્ડીહાઇડ. પિપરોનાલ સિનૅમિક ઍલ્ડીહાઇડ	સાબુમાટે. હિલીઓ ટ્રૂપીન છે કેસિઆ ઑઇલમાં.

કીટોન, કાર્મોન. છરાંવલીયારી વગેરેમાં! આયોનોન. વાયોલેટ ફુલની વાસ **ફિનોલ અને ફિનેલિક એસ્ટર.** કાર્વેકરોલ, ઍનિથોલ, યુજીનોલ, સૅફ્રોલ, **નિરોલીન** એ બહુ કામમાં આવે છે. **ઑક્સાઇડ.** સિનિઓલ, ઘણાં તેલોમાં હોય છે. એની વાસ કપુર જેવી હોય છે. **બીજા અત્તરો.** જેરાનિલ ઍસિટેટ, લિનાલિલ ઍસિટેટ, ઓર્નિઓલ ઍસિટેટ, એમાઇલ સૅલિસિલેટ વગેરે; ઇન્ડોલ, નાઇટ્રો બેન્ઝીન વગેરે.

શાહી બનાવવાની રીત.

લૉગવુડથી બનેલી શાહી.

લૉગવુડમાં એક જાતનો રંગ હોય છે, જે પાણીમાં ઓગળે છે, અને તેમાં કેટલાએક ખાસ ગુણો રહેલા છે. સામાન્ય ઉષ્ણમાને તેનો રસ કાઢવાથી; અથવા તેને પાણી સાથે ઉકાળી જે રસ કાઢવામાં આવે છે, તેનો રંગ લાલ હોય છે; આ રંગ આલ્કલીથી ભુરો થઇ જાય છે. સ્વચ્છ રંગને **હીમાટૉકસલીન** કહે છે. એના પીળા ગાંગડા હોય છે. લાકડાને હવામાં રાખવાથી આ રંગ બદલાઇને **હીમાટાઈન**માં રૂપાંતર પામે છે. આનો રંગ લાલ હોય છે.

ઍમોનિયા સાથે હીમાટાઇનથી જાંબળી રંગ આવે છે. ફટકડી અથવા લેડ ઍસિટેટના દ્રાવણનું કાર્યથી; અને પછી ઍમોનિયાનું કાર્ય કરવાથી ભુરો અથવા જાંબળી નિપાત પડે છે.

લૉગવુડના ઉકાળાનો સૌથી અગત્યનો ધર્મ એ છે, કે નિર્ગુણ ક્રોમેટસની સાથે એનો રંગ બહુ ઝાંખો થઇ જાય છે. આ દ્રવને શાહી માટે અથવા પેઇન્ટીંગ માટે વાપરી શકાય છે. આ કારણથી શાહી બનાવનારો લૉગવુડ અને તેના સત્વ શાહી બનાવવા માટે બહુ વાપરે છે. આથી બનાવેલી શાહીનો રંગ બહુ સુંદર અને ટકાઉ હોય છે, અને આ બનાવવામાં ખરચ બહુ થતો નથી.

ઇંગ્લિશ લૉગવુડ ઈન્ક.

માયાં ૧૦૦, લૉગવુડ ૧૨૦; હીરાકશી ૩૫, ગુંદર ૧૦૦; સરકો ૮૦૦; પાણી ૫૦૦;

બધા પદાર્થોને એક વાસણમાં મુકીને ૧૫ દીવસ સુધી બરાબર રોજ હલાવવામાં આવે છે. ૧૫ દીવસ પછી શાહીનો રંગ ઘેરો કાલો થાય છે. પછી તેને સીસામાં ભરવામાં આવે છે. માયાં અને લૉગવુડનો જે કચરો બચે છે, તેમાં નીચેના પદાર્થો નાખીને બીજી વખત શાહી બનાવવામાં આવે છે. પદાર્થોનું પ્રમાણ—

હીરાકશી ૧૫, ગુંદર ૩૦; સરકો ૧૦૦; પાણી ૧૫૦.

બાકી રહેલા કચરામાં ઉપરના પ્રમાણથી અડધું પ્રમાણ લઇને ત્રીજી વખત શાહી બનાવવામાં આવે છે.

બધા ઘન પદાર્થોને એકી વખતે ભેગા કરવા કરતાં ઘન પદાર્થ જો એક કોથળીમાં ભેગા કરી સરકા અને પાણીમાં રાખવામાં આવે, તો શાહીને ગાળવાની જરૂર રહેતી નથી.

આ રીતથી શાહી બનાવવામાં ઉબ લાગવાનો ભય હોય છે. આ માટે અસ્વચ્છ **પાયરોલિગ્નિઅસ** ઍસિડ વાપરવી જોઇએ, અથવા સરકામાં થોડો કારબોલિક ઍસિડ નાંખવો જોઇએ.

તેને પાણીથી બરાબર ધોવામાં આવે છે. બધો દ્રવ અને ધોવાનું પાણી મળીને ૮૦૦ થવું જોઇએ. એમાંના થોડા પાણીમાં ૪૦ લૅાગવુડનો સત્વ અને ૨ ફટકડી ઓગાળવામાં આવે છે. પછી તેને ઠરવા દેવામાં આવે છે. છેવટે કારબોલિક ઍસિડ નાંખ્યા પછી શાહી તૈયાર થાય છે.

. પ્રથમ આ ક્રીયામાં ઍસિડ ઇન્ક તૈયાર થાય છે. જો આ વાપરવામાં આવે તો એનો રંગ ફીકો લીલો હોય છે, અને તે હવામાં ધીમે ધીમે કાળી થાય છે. લૅાગવુડ નાંખવાથી શાહીનો રંગ પ્રથમથીજ સારો બ્લુબ્લૅક હોય છે, અને થોડી વખતમાં તે ઘેરી ઝળકતી કાળી શાહી થાય છે.

ઉપર આપેલી બધી લૅાગવુડની શાહી સસ્તી હોય છે, અને કાગળમાં સારી રીતે પેસે છે, એનો રંગ જલદી ઉડી જતો નથી. ભીનાશવાળી જગ્યામાં રાખવાથી એનો રંગ જતો નથી.

લૅાગવુડ ક્રોમ ઇન્ક.

ઉપરની શાહીઓમાં શાહીનો રંગ બહુ ઝીણા કાળા રંગના નિપાતને લીધે હોય છે. આ નિપાત નિરંગ દ્રાવણમાં મળેલો હોય છે, અથવા કોઇ ઍસિડમાં દ્રાવ્ય રહે છે. નીચેની શાહીમાં શાહી દ્રવ રૂપમાં હોય છે. રૂગે એ વાત શોધી કાઢી હતી કે નિર્ગુણ ક્રોમેટસથી લૅાગવુડના પાણીનો રંગ બહુ કાળો થઇ જાય છે

આ કામને માટે પોટૅશિયમ ક્રામેટ K_2CrO_4 ઘણો સારો છે. આ પદાર્થ મોંઘો હોય છે, અને શાહી બનાવનારાઓ એમની મેળે તેને બનાવી શકે છે. તે બનાવવાની આગળ આપેલી છે.

લૅાગવુડ એક્સટ્રૅક્ટ ક્રોમ ઇન્ક.

લૅાગવુડનું સત્વ ૨૦૦૦; પોટૅશિયમ ક્રોમેટ ૧૦; પાણી ૧૦૦૦૦૦.

ક્રોમેટને પાણીમાં ઓગાળીને, સત્વને એક કોથળીમાં રાખીને એમાં લટકાવવામાં આવે છે.

આવી રીતે બનાવેલી લૅાગવુડની શાહીઓ બહુ સસ્તી, કાળી અને ટકાઉ હોય છે; કાગળમાં સારી રીતે પેસે છે, અને જલદી નાશ પામતી નથી.

સારી રીતે ચાલતી લૉગવુડ ઇન્ક.

લૉગવુડના સત્વનું દ્રાવણ ૪૪૦; ડેક્સ્ટ્રીન ૮૦; પાણી ૧૦૮૦; ફટકડી ૭૨; સલ્ફ્યુરિક એસિડ ૬; પોટૅશિયમ ક્રોમેટ ૩

ક્રોમેટ અને ફટકડી નાંખતાં પહેલાં સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ નાંખવામાં આવે છે.

સામાન્ય લૉગવુડ ઈન્ક.

લૉગવુડનું સત્વ ૧૧૧૦, ડેક્સટ્રીન ૩૦; ફટકડી ૬૦૦; પાણી ૮૦૦૦૦

સત્વના દ્રાવણમાં પ્રથમ ફટકડી નાખી, પછી તેમાં ડેકસટ્રીન ઉમેરવામાં આવે છે. ફટકડીને એક કોથળીમા રાખીને તેમાં લટકાવી દેવામાં આવે છે; અને આ રીતે બધી ઓગળી જાય છે.

જામળી લૉગવુડ ઈન્ક.

લૉગવુડના સત્વનું દ્રાવણ ૩૦૦, ફટકડી ૧૨, ડેક્સટ્રીન ૧૫

સત્વના થોડા દ્રાવણમાં ફટકડીને ગરમ કરીને ઓગાળવામાં આવે છે, પછી ૧ા ભાગ કૉપર એસિટેટના ભુકાને એક કોથળીમાં નાંખી તેમાં લટકાવવામાં આવે છે.

લાલ લૉગવુડ ઇન્ક.

લૉગવુડના સત્વનું દ્રાવણ. ૫૦૦૦૦; ડેકસટ્રીન ૨૫૦૦; ફટકડી ૨૫૦૦; એસિટેટ ઑફ કૉપર ૨૦

તૈયાર શાહીમાં થોડા થોડા સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ નાંખીને, ખુબ હલાવવાથી એનો રંગ લાલ થાય છે. આ શાહી ટાંકો બહુ ખાઇ જતી નથી. એક વખત શાહીમાં બોળીને ટાંકને સુકવવી જોઇએ.

પોટૅશિયમ ક્રોમેટ તૈયાર કરવાની રીત.

બજાર બાઇક્રોમેટ ઑફ પોટૅશને ૧૦ ગણા પાણીમા ઓગાળીને, એને ઉકાળવામા આવે છે, અને તેમાં ઉભરો આવતા સુધી કારબોનેટ ઑફ પોટૅશ નાંખવામાં આવે છે. થોડો કાર્બોનેટ ઑફ પોટૅશ વધારે હોય તો કઇ નુકશાન થતું નથી. આ ક્રીયામા દ્રવનો લાલ રંગ બદલાઇને પીળો થઇ જાય છે. પછી એમાંનુ અડધુ પાણી માટીના વાસણમાં ઉડાવી દેવામાં આવે છે. પછી ખુબ હલાવીને થંડુ કરવામા આવે છે. તેથી નાનાં નાનાં પીળા ગાંગડાના રૂપમાં ક્રોમેટ છુટો પડે છે. બાકીના પાણીને બીજા વાસણમાં લઇને ગાંગડાને ગાલણપેપર (બ્લૉટિંગ પેપર) ઉપર સુકવવામાં આવે છે. ઉપરના પાણીમાં નવો બાઇક્રોમેટ ઓગાળીને ફરીથી ગાંગડા પાડવામાં આવે છે.

બાઇક્રોમેટમાંની અડધી ક્રોમિક ઍસિડ સહેલાઇથી છુટી પડે છે. અને આ કારણને લીધે તેથી બનાવેલી શાહીનો રંગ થોડા દીવસ પછી કાળા રંગને બદલે બદામી થઈ જાય છે. બાઇક્રોમેટને બદલે જો ઉપરનો તૈયાર કરેલો નિર્ગુણ ક્રોમેટ

Reg. No B 1147.



SUPPLEMENT TO

THE VIDNYAN & HUNNER.

(THE INDIAN JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY GUJRATI EDITION)



CONTAINING

An Appeal for the establishment of a Science Vernacular Society in Gujerat showing the necessity thereof and giving an outline of the scheme

BY

Prof LAKSHMI CHAND M A (Allahabad) M SC F C S (London) A M S T (Manchest

Presented with the compliments of the Editor of the Indian Journal of Science and Technology to some of the chief men and leaders of Gujerat and to the Press for favour of opinion, co operation and review with a prayer to the Editors of the different newspapers and periodicals that they might publish the Appeal and the Scheme in their respective papers in order that the public may get a full opportunity of judging, discussing and criticising it and of preparing itself for further action

As the Scheme and the necessity apply equally to other parts of India the leaders of the Press in other parts of India are also requested to publish this in their papers also so that similar Societies may also be started in other parts of India

All communications to be directed to The Editor the Indian Journal of Science and Technology Kalabhavan Baroda



H H MAHARAJA SIR SAYAJIRAO GAIKWAR
SENA KHAS KHEL SAMSHER BAHADUR G C I E.

વાપરવામાં આવે, તો કાળો રંગ બદલાતો નથી. શાહી બનાવવા માટે નિર્ગુણ ક્રોમેટનું પ્રમાણ બરોબર લેવું જોઇએ, અને આ પ્રમાણ લૉગવુડની જાત ઉપર આધાર રાખે છે. જો ક્રોમેટ થોડો લેવામાં આવે, તો રંગ જોઇએ તેવો ઘેરો થતો નથી; જો વધારે પડે તો શાહીનો રંગ બદામી થઇ જાય છે. પ્રયોગથી માલુમ પડે છે, કે એ પૌંડ ક્રોમેટને ૨૦ પૌંડ પાણીમાં ઓગાળીને ૪૦ પૌંડ લૉગવુડને ૨૪૦ પૌંડ પાણીના ઉકાળામાં નાંખવાથી સારી શાહી બને છે.

લૉગવુડના નાનાં નાનાં કકડા કરીને પાણીમાં ઉકાળવામાં આવે છે જ્યારે ૨૦૦ પૌંડ પાણી રહી જાય, ત્યારે ઉકાળાને ગાળી લેવામાં આવે છે; અને ક્રોમેટના દ્રાવણને બહુ ધીમે ધીમે નાંખી બરાબર હલાવવામાં આવે છે. થોડા વખત પછી તેમાંથી શાહી જોવામાં આવે છે. જો તે પારદર્શક હોય, અને તેનો રંગ લખવાથી લાલ અથવા જાંબલી દેખાય, તો તેમાં વધારે ક્રોમેટ નાંખવો જોઇએ. જ્યાં સુધી દ્રવનો રંગ કાળો થઇ જાય, અને લખવાથી એનો રંગ બ્લુબ્લૅક થાય, ત્યાંસુધી ક્રોમેટ ઉમેરવામાં આવે છે.

Copying Inks.

કૉપી કરવાની શાહી.

કૉપી કાઢવા માટે જે શાહી વાપરવામાં આવે છે તેને કૉપીઇંગ કહે છે. આ શાહી ઘણી અગત્યની છે.

આ શાહીમાં મુખ્ય ગુણ એ હોવો જોઇએ, કે તે જલદી સુકાય નહીં; અને લખ્યા પછી કૉપી કાઢવામાં જો વાર લાગે, તો પણ સુકાઇ જાય નહીં. આ શાહીમાં હવામાંથી ભીનાશ ચુસનારા પદાર્થો નાંખવાથી શાહીમાં ઉપરનો ગુણ આવે છે, અને આ કામ માટે ખાંડ, ગ્રેપ શુગર, ડૅક્સટ્રીન, ગ્લિસરીન, અથવા ક્લોરાઇડ ઑફ કૅલશિયમ વાપરવામાં આવે છે. કૅલશિયમ ક્લોરાઇડ એટલી બધી ભીનાશ ચુસે છે, તેથી તેનું પ્રમાણ ઘણું થોડું લેવું જોઇએ. ઉપરના પદાર્થોનું પ્રમાણ વધારે પડે, તો શાહી બહુ ભીની રહે છે, અને પ્રસરવાનો ડર રહે છે.

ઉપર વર્ણવેલી કોઇ શાહીમાં ભીનાશ ચુસના પદાર્થો અને ઘટ્ટ કરનારા પદાર્થો નાંખવાથી કૉપિઇંગ ઇન્ક તૈયાર થાય છે. પણ જે શાહી ઝીણા નિપાતના રૂપમાં હોય છે, તે કૉપિઇંગ ઇન્ક માટે બહુ સારી નથી. જો રંગ દ્રાવ્ય સ્થિતિમાં હોય તો સારી છે. એનું કારણ એ છે, કે એ શાહી કાગળમાં બરાબર પેસે છે, અને કેટલોક વખત રાખવાથી પણ એની કૉપી કાઢિ શકાય છે. જે શાહીમાં રંગ ઝીણા નિપાતના રૂપમા હોય છે, તે કાગળની સપાટી ઉપર રહે છે, અને તેની કૉપી સારી નીકળતી નથી. જે શાહીમાં રંગ નિપાતના રૂપમાં હોય છે, તેમાંથી ફક્ત એક કૉપી કાઢી શકાય છે; અને આ કૉપી પણ સારી નીકળતી નથી, અને મુળની કૉપી પણ ખરાબ થાય છે. જો

શાહીમાં રંગ દ્રાવ્ય રૂપણા હોય છે, તેમા ત્રીના કાગળ વાપરવાથી ત્રણ ચાર કૉપી સુધી કાઢી શકાય છે. પણ દર વખતે વધારે દબાણ અને વખત વધારે લાગે છે

કૉપી કાઢવાના કાગળ ખેળ વગરના અને છીદ્રાળુ હોવા જોઇએ. આ કાગળ એટલા બધા પાતળા હોવા જોઇએ, કે જેમા શાહી પેસી જાય કૉપી કાઢવાના કાગળને એક પેટીમાં મુકીને એના ઉપર એક પાલો પાણીનો મુકી બધ કરવી જોઇએ આમ કરવાથી કાગળમાં ભીનાશ રહે છે, અને કૉપી સારી નીકળે છે.

કૉપિઇંગપ્રેસ.

કૉપિઇંગ પ્રેસનો ઉપયોગ સરખા દબાણ માટે કરવામા આવે છે. આને માટે મુળ કૉપીને, અને કૉપી કરવાના કાગળને બે લાકડાં અથવા લોખડની તકતીઓ વચ્ચે મુકવામા આવે છે, સરખુ દબાણ કરવા માટે લાકડાની તકતીઓ નરમ કાગળના કેટલાક પડથી મઢેલી હોતી હતી. હાલમા લોખડની તકતીઓ વપરાય છે, અને કાગળને બદલે આ તકતીઓ રબરથી મઢેલી હોય છે. લોખંડની તકતીઓ વાપરવાથી લાકડાની તકતીઓ જેવી તે તુટી જતી નથી.

જુની ગોઠવણમાં સ્ક્રૂથી દબાણ આપવામા આવતું હતું, પણ લિવર વાપરવાથી તે કામ સહેલાઇથી થઇ શકે છે.

જેની કૉપી કાઢવી હોય તે કાગળ ને નીચેની તકતી ઉપર રાખવામાં આવે છે; પછી એના ઉપર કૉપી કરવાના કાગળ રાખવામાં આવે છે. પછી બધા ઉપર બ્લૉટિંગ પેપર રાખવામાં આવે છે. ઉપરની તકતી ત્રણે વસ્તુઓ ઉપર દબાવવામાં આવે છે. દબાણ કેટલું આપવુ તેનો આધાર ત્રણ બાબતો ઉપર છે, શાહીની જાત મુળ કૉપિ લખતા પછીના વખત ઉપર, અને કૉપીઇગ પેપરની ભીનાશ. જેટલી વધારે મુળની શાહી કાગળમાં પેસે છે, તેટલી સારી કૉપી નીકળે છે; અને કાગળમાં જોઇએ તેટલી ભીનાશ હોવાથી દબાણ ઓછુ લાગે છે, અને કૉપી ઘણી સારી નીકળે છે અને વધારે કૉપી કાઢી શકાય છે. દબાણથી કૉપીના કાગળ મુળ કૉપીમાંથી થોડી શાહી લઇ લેછે, અને કૉપી કાગળની બન્ને બાજુએ દેખાય છે કૉપી કાઢી લેતી વખતે યાદ રાખવું જોઇએ કે મુળ કૉપી સાથે તે ચોંટી જાય છે.

જો એકથી વધારે કૉપી કાઢવી હોય, તો પહેલી કૉપી કાઢ્યા પછી તરતજ બીજી કૉપી કાઢવી જોઇએ. જેટલો વધારે વખત લાગે છે, તેટલી વધારે કૉપીની શાહી સુકાઇ જાય છે, અને તેટલી ઓછી સ્પષ્ટ કૉપી નીકળે છે કોઇ કોઇ વખત મુળ કૉપી પાછળ ભીનાશવાળી વાદળી ફેરવવાથી કૉપી કાઢી શકાય છે, અને આમ કરવાથી કોઇ કોઇ વખત એક કૉપી કાઢી શકાય છે, જે કાર્ય કર્યા વગર નીકળી શકતી નહોતી.

કૉપિઈંગ બુક્સ અને સ્કિન્સ.

હાલમાં કૉપી કાઢવાની ક્રીયા એટલી બધી સહેલી થઇ ગઇ છે, કે કૉપી કાઢવાના કાગળોની ૨૦૦૦ અથવા ૫૦૦ ની એકઠી બાંધેલી ચોપડીઓ હોય છે. જે પાનું વાપરવાનું હોય, તેના નીચે સ્કિન મુકવામાં આવે છે. પછી વાદળીથી તેને ભીનાશવાળું કરી બ્લોટિંગ પેપરથી તેને દબાવી ચળકાટી બંધ થતા સુધી સુકવામાં આવે છે. પછી મુળ કૉપી એના ઉપર રાખીને એક બીજી સ્કિનથી ઢાંકી દેવામાં આવે છે. ચોપડીને પછી બંધ કરીને થોડા વખત સુધી દબાવવાથી સારી કૉપી નીકળે છે.

સ્કિન બનાવવા માટે સફેદ અથવા પીળા કાર્ટ્રીજ પેપરને પીગળેલા પૅરાફીનમાં પલાડવામાં આવે છે. આ પછી કાગળને લીસા કરવાના વેલણોમાંથી કાઢવામાં આવે છે. આમ કરવાથી તે કાગળમાં પાણી પેસી શકતું નથી.

એકલા માયાંથી બનેલી કૉપીઇંગ ઈંક.

માયાં ૧૨૦; હીરાકશી ૩૦; ગુંદર ૨૦; ગ્રેપસુગર ૧૦૭; પાણી ૧૦૧૦.

આમાં ગ્રેપ શુગર ભીનાસ ચુસવાનું કાર્ય કરે છે. પણ આ જલદીથી સડવા માંડે છે, તેથી શાહી ખરાબ થવાનો ડર રહે છે. આટલા માટે થોડો કારબોલિક ઍસિડ નાંખવો જોઇએ. જો શાહી બહુ ચોંટતી હોય, તો એમાં થોડી ગુંદર અથવા પશુગર વગરની શાહી ઉમેરવામાં આવે છે.

માયાં અને લૉગવુડથી બનેલી કૉપીઇંગ ઈન્ક.

માયાં ૭; હીરાકશી ૭; લૉગવુડ ૧૫; ગુંદર ૫; ગ્રેપશુગર ૨; પાણી ૫૦; સરકો ૨૦૦.

લૉગવુડને બદલે તેનો $\frac{1}{10}$ ભાગ તેનો સત્વ વાપરી શકાય છે. થોડો વધારે હોવાથી તે કાંઇ નુકશાન કરતો નથી, કારણકે તે પોતે ભીનાસ ચુસનારા હોય છે.

લૉગવુડથી બનાવેલી કૉપીઈંગ ઇન્ક.

લૉગવુડનું સત્વ ૨૦૦; હીરાકશી ૪; મોરથુથુ ૨; ફટકડી ૨૪; અપશુગર ૧૬; પોટૅશિયમ ક્રોમેટ ૨, ઇંડિગો કારમીન ૩૮; પાણી ૧000.

સત્વને ઇંડિગો કારમીન, અને ખાંડને ૮૦૦ પાણીમાં ઓગળવામાં આવે છે; બાકીના પદાર્થોને બચેલા પાણીમાં ઓગાળીને, બન્ને દ્રાવણોને હલાવીને એકઠા કરવામાં આવે છે.

ગ્લિસરીન કૉપિઈંગ ઈંક.

લૉગવુડનું સત્વ ૨૦૦, હીરાકશી ૮; પોટૅશિયમ ક્રોમેટ ૨; ઈંડિગોકારમીન ૧૬; ગ્લિસરીન ૨૦; પાણી... ૧000

આ ઉમદા શાહી બનાવવા માટે સત્વ સોખંડના ક્ષાર અને ક્રોમેટને એક સાથે પાણીમાં ઓગળે છે; અને પછી તેમાં ગ્લિસરીન અને ઇંડિગો કારમીન નાંખે છે. ગ્લિસરીનથી શાહી બહુ જાડી થતી નથી; અને શાહી બહુ સહેલાઇથી કલમમાંથી ઉતરે છે. તે ગુણ સીવાય એમાં બીજો ગુણ એ છે, કે એમાંથી બહુ કૉપી ઉતારી શકે છે; કારણ કે એ બહુ ધીમે ધીમે સુકાય છે. અને કાગળમાં બહુ પેસે છે.

મૉર્ડન્ટ કલર્સ

પાકા રંગો રંગવાની પદ્ધતિ મુજબ.

પાસના રંગો રંગવા માટે નીચેની ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે:—

૧ બ્લીચ કરેલા કપડા ઉપર ઘટ્ટ કરેલા પાસો છાપવા. અથવા પાસ આપેલાં કપડા ઉપર રેઝિસ્ટ અને ડિસ્ચાર્જના મસાલા છાપવા.

૨ છાપેલા પાસને કપડા ઉપર સ્થિર કરીને તેને રંગવા માટે તૈયાર કરવું.

૩ રંગવું.

૪ રંગ્યા પછીની ક્રિયાઓ તથા ફિનિશિંગ, કે જેથી કરીને છાપેલા કપડાની ખુબસુરતી અને પાકાશ વધારે થાય છે. (જેવીકે:—આઇલિંગ, સોપિંગ, સ્ટીમિંગ અથવા સોપિંગ ક્લોરિંગ વગેરેથી કપડાની સફેતી કાઢવાની ક્રિયાઓ.

ઘટ કરેલા પાસો છાપવા માટે પ્રથમ કપડાને ઘણીજ કાળજીથી અને પૂરેપૂરી રીતે બ્લીચ કરવું પડે છે. કારણકે જો કપડામાં લગાર પણ અશુદ્ધતા (તેલની ચિકાશ લાઈમ, લોખંડ,) રહી જાય અથવા સૅલ્યુલોજમાં રસાયનિક ફેરફાર થઇને ઑક્સિ-સૅલ્યુલોજ થઇ જાય, તો રંગને અથવા કપડાની સફેતીને નુકસાન પહોંચે છે. અને કપડાને બરાબર છાપવા માટે આ બેજ બાબત અગત્યની છે, તે કદીપણ ભુલવું નહીં.

કપડા ઉપર છાપવાના પાસમાં પાસ અને ગુંદર સિવાય વર્ણમાં ફેરફાર કરે, તેવા (ટૅનિન પદાર્થો વગેરે), અથવા લોખંડના પાસોમાં લોખંડનું ઑક્સિડેશન અને ડ્રિક્રૅશન નીયમિત કરે તેવા (આર્સિનિયસ ઍસિડ, ત્રાંબાનાક્ષારો, ટૅરટ્રિક એસીડ વગેરે) પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે, વળી તેમ શાળો રંગહીન હોવાથી સાઇટનિંગને માટે એટલે કપડા ઉપર ખીલું દેખાઇ આવે તેટલા માટે મેજેંટા, મેથિલીનબ્લ્યુ, મેથિલવાયોલેટ, સૅપૅન એક્સ્ટ્રેક્ટ, ફ્સ્ટીકએક્સ્ટ્રેક્ટ વગેરે ઉમેરવામાં આવે છે. આ સાઇટનિંગ

ક્રોમેટને બદલે બાઇ ક્રોમેટ કદી પણ વાપરવો નહી

બોટગરની કૉપિઈંગ ઈંક

લૅાગવુડનુ સત્વ ૬૪, કારબોનેટ ઑફ સોડા ૧૬ પોટેશિયમ ક્રોમેટ ૨ ગ્લિસરીન ૬૪, ગુંદર ૧૯, પાણી ૨૭૦

સોડા અને સત્વને એકઠા પાણીમા ઓગાળી તેમા ગુંદર અને ગ્લિસરીન ઉમેરી છેવટે ક્રોમેટને ઓછામા ઓછા ગરમ પાણીમા ઓગાળીને તેમા ઉમેરવામા આવે છે આશાહી તુરત વાપરી શકાય છે અને ફકત હાથના દબાણથી ત્રણ કૉપી નીકળે છે, અને પ્રેસથી દબાવવાથી બે કોપી વધારે નીકળે છે

લૅાગવુડથી બનેલી કૉપિઇંગ ઇંક.

લૅાગવુડનુ સત્વ ૭૦, સરકો ૧૦૦૦, પાણી ૧૦૦૦, હીરાકશી ૪૦, ફટકડી ૨૦, ગુંદર ૭૫ ખાંડ ૬૦, ગ્લિસરીન ૫

બર્મિંગહમ કૉપિઇંગ ઈન્ક.

લૅાગવુડના સત્વનો ઢગ ૫૨૦૦, ડેકસટ્રીન ૨૪૦, ફટકડી ૨૬૫, ગ્લિસરીન ૨, ઑગઝેલિક ઍાસિડ ૧૬; ગ્લિસરીન ૫૬-૧૬૮

વધારે વખત પછી કૉપી કાઢવી હોય તેટલા પ્રમાણમા વધારે ગ્લિસરીન લેવો પડે છે.

ઑલ્ડફીલ્ડની કૉપિઇંગ ઇન્ક

આ શાહી પ્રેસવગર વાપરી શકાય છે ૧૦ ગ્યાલન શાહી ઉડાડીને જ્યારે ૬ ગ્યાલન રહે, ત્યારે તેમા ૪ ગ્યાલન ગ્લિસરીન ઉમેરવામા આવે છે મુળની કોપી ઉપર કાગળ મુકવાથી કૉપી ઉતરે છે, પણ કૉપી પ્રસરી જવાનો ડર રહે છે

?નાફલની કૉપિઇંગ ઈન્ક.

આ શાહી ઈજીનીયરોને બહુ કામની હોય છે એનુ કારણ એ છે કે કાગળ પલાડયા વગર બે ત્રણ કૉપી કાઢી શકાય છે, અને મુળની દરેક લાઈન તેમા સારી રીતે નીકળે છે આ શાહી જરા મોઘી હોય છે, પણ એમા વખત અને મહેનત બહુ થોડી લાગે છે, તેથી તે ઘણી અગત્યની છે

પાયરો ગૅલિક અસિડનુ દ્રાવણ ૨૪૦; મોરથુથુ ૪, આયર્ન કલોરાઈડ ૧૯, યુરેનિયમ એસીટેટ ૨;

પાયરો ગૅલિક ઍસિડનો ઉપયોગ ફોટો ગ્રાફીમા બહુ હોવાથી તે સસ્તો મળે છે યુરેનિયમ ઍસિટેટ મોઘો હોય છે, પણ જ્યારથી તેના સંયુક્ત પદાર્થો પોર્સિલેનને કાળો રંગ રંગવામા વાપરવામા આવ્યો છે, ત્યારથી તેની કીંમત ઓછી થઇ છે આયર્ન કલોરાઇડ બનાવવા માટે ૧૦ પૌંડ બજારૂ હાઇડ્રોકલોરાઇડ ઍસિડમા ૧ પૌંડ સખ્ત નાઇટ્રિક ઍસિડ નાખી, તેમા લોખંડ નાખવાથી તે તૈયાર થાય છે પછીથી દ્રાવણને જ્યાસુધી ગાંગડા પડે નહી, ત્યાસુધી પાણી ઉડાડવામા આવે છે આ શાહીથી કોઇ રોશનાઇથી કૉપી કાઢવામા માટે એક જાડા, સારા ગ્લેઝ કરેલો કાગળ મુળ કૉપી ઉપર મુકવામા આવે છે, પછી એના ઉપર એકલીસી તકતી મુકીને સરખી રીતે ચોપડી ઇત્યાદીથી દબાવવામા આવે છે દબાણ બહુ થવુ જોઇએ નહી

આક્, કોમોગ્રાફ વિગેરે ચાલુ થયા છે, ત્યારથી કૉપિઇંગ ઇંકની મહત્વતા ઘટી ગઇ છે ઉપરના યંત્રોને માફક શાહી સાથે વાપરવાથી બે ત્રણ કૉપીને બદલે ૬૦-૧૦૦ કૉપી સુધી કાઢી શકાય છે વેપારમાં એક કૉપીની જરૂરીયાત વધારે હોવાથી કોપીઇંગ ઈંકનો ઉપયોગ હજુ પણ ઘણો છે.

—— ૬૭ ——

મૉર્ડંટ કલર્સ

પાકા રંગો રંગવાની પદ્ધતિ મુજબ.

પાસના રંગો રંગવા માટે નીચેની ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે:—

૧ બ્લીચ કરેલા કપડા ઉપર ઘટ્ટ કરેલા પામો છાપવા. અથવા પાસ આપેલા કપડા ઉપર રેઝિસ્ટ અને ડિસ્ચાર્જના મસાલા છાપવા.

૨ છાપેલા પાસને કપડા ઉપર સ્થિર કરીને તેને રંગવા માટે તૈયાર કરવું.

૩ રંગવું.

૪ રંગ્યા પછીની ક્રિયાઓ તથા ફિનિશિંગ, કે જેથી કરીને છાપેલા કપડાની ખુબસુરતી અને પાકાશ વધારે થાય છે (જેવીકે:—સોપિંગ, સોપિંગ, સ્ટીમિંગ અથવા મોપિંગ કલોરિંગ વગેરેથી કપડાની સફેતી કાઢવાની ક્રિયાઓ

ઘટ કરેલા પામો છાપવા માટે પ્રથમ કપડાને ઘણીજ કાળજીથી અને પૂરેપૂરી રીતે બ્લીચ કરવુ પડે છે કારણકે જો કપડામાં લગાર પણ અશુદ્ધતા (તેલની ચિકાર સાઈમ, લોખંડ,) રહી જાય અથવા સૅલ્યુલોઝમાં રસાયનિક ફેરફાર થઈને ઑક્સિ સૅલ્યુલોઝ થઇ જાય, તો રંગને અથવા કપડાની સફેતીને નુકસાન પહોંચે છે. અને કપડાને બરાબર છાપવા માટે આ બેજ બાબત અગત્યની છે, તે કદીપણ ભુલવું નહીં.

કપડા ઉપર છાપવાના પાસમાં પાસ અને ગુંદર સિવાય વર્ણમાં ફેરફાર કરે તેવા (ટેનિન પદાર્થો વગેરે), અથવા લોખંડના પાસોમા લોખંડનું ઑક્સિડેશન અને ફિક્સેશન નીયમિત કરે તેવા (આર્સિનિયસ ઍસિડ, ત્રાંબાનાક્ષારો, ફૉસ્ફરસ એસીડ વગેરે) પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે, વળી તેમ શાઝો રંગહીન હોવાથી સાઇટનિંગને માટે એટલે કપડા ઉપર બીજું દેખાવ આવે તેટલા માટે મેજેંટા, મેથિલીનબ્લ્યુ, મેથિલવાયોલેટ, સૅપૅન એક્સ્ટ્રેક્ટ, ફ્સ્ટીકએક્સ્ટ્રેક્ટ વગેરે ઉમેરવામાં આવે છે આ સાઇટનિંગ ફિક્સિંગની ક્રિયા કરતી વખતે નીકળી જાય છે.

ઘટ કરનારા પદાર્થોને પસંદ કરવાની વાત પણ ઘણીજ અગત્યની છે. સામાન્ય રીતે ડેક્સ્ટ્રિન અને ગુંદરની લાહી કરતા લોટ અને સ્ટાર્ચની લાહી વધારે પસંદ કરવામાં આવે છે. પાસ છાપ્યા પછી તેમને ફિક્સ કરવાની ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે. ફિક્સિંગને માટે બે જાતની ક્રિયાઓ કરવી પડે છે તેમાંની પહેલી ક્રીયાને એજીંગ કહે છે. એનો મુદ્દો એ છે કે ગરમી, ભિનાશ અને હવાની મદદથી (લોખંડના) પામોમાંનો ઑક્સાઇડ રેસા ઉપર અવિદ્રાવ્ય રૂપમાં બેસાડવો. આ ક્રીયા થતી વખતે ઍસેટિક ઍસિડ છુટી પડીને ઉડી જાય છે. આ ક્રીયા કરવા માટે છાપેલા કપડાને ભીની ગરમ હવાવાળા ઓરડામા (જેને એજીંગ રૂમ કહે છે તેમાં) લટકાવવામાં આવે છે. અથવા તો તેને "એજીંગ મશીનસમાં" ઘણોજ થોડો વખત વરાળ આપવામાં આવે છે, અથવા કંટીન્યુઅસસ્ટીમિંગ મશીનમાં વરાળ આપી પછી એમોનિયા વાયુમાં પસાર કરવામાં આવે છે.

પાસને ફિક્સ કરવાની બીજી ક્રીયા ડંગિંગ ફિક્સિંગ ક્રિયાની છે. તે કરવા માટે કપડાને ફિક્સિંગ અને ક્લીનિંગ બાથમાં પસાર કરવામાં આવે છે. એનો હેતુ પાસને પૂરેપૂરો ચોંટાડવાનો અને કપડામાંથી લાહીના પદાર્થ કાઢી નાખવાનો છે. આલ્કેલાઇન પાસો (ઍલ્યુમિનેટ ઑફ સોડા, ક્રોમાઇટ ઑફ સોડા) સિવાયના ઘણા પાસોને ચોંટાડવા માટે સોડિયમ કાર્બોનેટ, ફૉસ્ફેટ ઓફ સોડા, સિલિકેટ ઓફ સોડા, આર્સિનેટ ઓફ સોડા, જેવા ફિક્સિંગ એજંટોમાં, એમોનિયા અગર ચાક મેળવીને કે મેળવ્યા વગર, તેમનાં ગરમ દ્રાવણ વાપરવામા આવે છે. વળી ઘણી વખતે મજ્જનમાં (એલીઝરીન રંગોમાં) ગાયનું છાણ અને ચાકપણ ઉમેરવામાં આવે છે.

કપડા ઉપર છાપેલા પાસને ફિક્સ કર્યા પછી તેને રંગવામાં આવે છે. રંગ મજ્જનમાં રંગને વિદ્રાવ્ય કરીને અથવા લેપના રૂપમાં ઉમેરવામાં આવે છે. સુતરને સાંકળના રૂપમાં અને કપડાને ખુલ્લુ કરીને રંગવામાં આવે છે. રંગની સાથે રંગ મજ્જનમાં બીજા પદાર્થો ઉમેરનામાં આવે છે, તેમના બેહેતુ છેઃ—

૧ લો. રંગનો લૅક બનાવવામાં મદદ કરવાનો.

૨ જો. કપડા ઉપરનો પાસ છાપ્યા વગરનો ભાગ ધોળોને ધોળો રહે તેટલા માટે તે જગા ઉપર રંગ ચઢતો અટકાવવાનો.

લૅક બનાવવામાં મદદ કરવા માટે જે પદાર્થો વાપરવામાં આવે છે તેમાં લાઇમનાં પદાર્થો (એલીઝરીન રેડ માટે) મુખ્ય છે. વળી ફેટિએસિડ પદાર્થો (ટર્કી રેડ ઑઇલ), ટેનિક એસિડ અને શુમક વગેરે ઉમેરવામાં આવે છે. ધોળી જમીન ઉપર રંગ ચઢે તો અટકાવવા માટે શુમક, ટેનિક એસિડ જેવા ટેનિન પદાર્થો અને 'સરેસ,' બળદનું લોહી વગેરે ઉમેરવામાં આવે છે.

રંગનું ઉષ્ણુમાન જૂદાં જૂદા રંગો માટે તથા રંગ મજ્જનની રચનાના પ્રમાણમાં જૂદું જૂદું હોય છે. સામાન્ય રીત એવી છે કે પૂરે પૂરો તથા એક સરખો વર્ણ લાવવા માટે પ્રથમ ઘણાજ નીચા ઉષ્ણુમાને રંગવાનું શરૂ કરવું. અને પછી ધીમે ધીમે રંગ મજ્જન ચોખ્ખું થતા સુધી ઉષ્ણુમાન વધારવું. કાપડાને વારંવાર ખુલ્લું કરીને રંગવામાં આવે છે. આવી રીતે રંગવું હોય ત્યારે રંગ મજ્જન વધારે સખત રાખવું અને ઉષ્ણુમાન પણ લગાર વધારે થવા દેવું એટલે રંગવાનું કામ થોડા વખતમાં સારૂં અને સંપૂર્ણ થશે.

રંગ્યા પછી જે ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે તેના બે હેતુ છેઃ—.

(૧) કપડાને પાણીમાં, ગરમ બ્રૅન બાથ (છાલાંના બાથે) માં, કે સાબુના બાથમાં ધોઇને અને કલોરિંગ કરીને ધોળી જગા બરાબર સાફ કરવી.

(૨) રંગના લેકની સુંદરતા અને પ્રકાશ વધારવી. એટલે તેને ઑઇલિંગ, સ્ટીમિંગ, સોપિંગ અને ક્લિયરિંગની ક્રિયાઓ એલિઝરીન રેડમાં કરવામાં આવે છે, તે મુજબ કરવી.

કપડા ઉપર રંગેલા એલિઝરીન રેડને ટર્કી રેડ ઑઇલમાં પસાર કરી, પછી વરાળ આપવાથી, તેનો પ્રથમનો બદામી પડતો વર્ણ ખીલી નીકળે છે અને તે ચકચકતો રાતો થાય છે. સોપિંગની અને ખાસ કરીને ક્લિપરિંગની ક્રિયાઓ કરવા માટે કપડાને સાબુના દ્રાવણમાં ટિનના ક્ષાર નાખીને કે નાંખ્યા વગર દબાણ સાથે ઉકાળવામાં આવે છે.

એલ્યુમીનાનો પાસ પૅડિંગ કરવાનું દ્રાવણ.

એલ્યુમિનિયમ એસિટેટ, સલ્ફેટ અથવા બેઝિક સલ્ફેટ ઑફ એલ્યુમિના ૯°-૧૨°ટ્વૉ નો પૅડિંગને માટે વાપરવામાં આવે છે.

એલ્યુમીન પાસના છાપવાના મશાલામાં અને પૅડિંગ દ્રવમાં લગાર ટિનના પદાર્થો ઉમેરવાથી વર્ણ વધારે પીળાશ પડતો અને ચળકતો આવે છે. છાપ્યા પછી અથવા પૅડિંગ કર્યા પછી કપડા ઉપર પાસ ફિક્સ કરવા માટે તેને ઑકિસડેશન ચેમ્બરમાં (૯૭°F ઉષ્ણતા અને ૯૦°F humidity ભિનાશમા એ) લટકાવવું, એટલે પાસ સ્થિર થશે અને તેની સાથે સ્ટીમ એનીલીન બ્લેક છાપ્યો હશે તો તે પણ ખીલશે, વળી કપડાને મૅથરપ્લેટ ક્વિકસ્ટીમિંગ એપેરેટસમાં પસાર કરી પછી એમોનિયમ ચેમ્બરમાંથી પસારીને પણ કપડા ઉપર પાસ ચોંટાડી શકાય છે.

પાસને સ્થિર કર્યા (ચોંટાડયા) પછી કપડાને "ઑઇલ્ડ ઑફ" કરવામાં આવે છે. આ કામને માટે ચૉક, સિલિકેટ ઑફ સોડા, ફૉસ્ફેટ ઑફ સોડા અથવા કેટલીક વખતે ગાયનું છાણ એ પદાર્થો જુદા જુદા પ્રમાણથી વાપરવામાં આવે છે એક વખત ઑઇલીંગ ઑફ કર્યા પછી બીજી વખતે malt થી બોઇલિંગ ઑફ કરવાથી વધુ ફાયદો થાય છે.

ડીગમિંગ બાથ નં. ૧ (બૉયલિંગ ઑફ બાથ)	ડીગમિંગ બાથ નં. ૨. (બૉયલિંગ ઑફ બાથ)
૨૦ ભા. સિલિકેટ સોડા ૩૨°Tw, ૨ ,, ફૉસ્ફેટ ઑફ સોડા ક્રિસ્ટલ, 10 ,, મૉલ્ટ } ૧૦૦૦ ભા. દ્રાવણમાં. આ બાથમાં કપડાને ૧૪૦°F ઉષ્ણમાને ૨ મિનિટ પસાર કરી ધોઇ નાખી બીજા બાથમાં પસાર કરવું.	આ બીજા બાથમાં કપડાને ૧૦ મિનિટ સુધી મૉલ્ટ કરવું.

રાતો રંગ સારો ચળકતો અને વચ્ચેની જગા સારી ધોળી કરવા માટે કેટલીએક પ્રકારની સાવચેતીની જરૂર છે. કપડું સારી રીતે બ્લીચ કરેલું હોવું જોઇએ.

પાસને લટકાવીને તથા ડિગમિંગની ક્રિયા કરીને સારી રીતે ચોંટાડેલો હોવો જોઇએ અને ચોખ્ખા પાણીથી ધોળી જગા બરાબર ધોઇ કાઢીને સ્વચ્છ કરવી જોઇએ.

પછી કપડાને એલીઝરીન રેડથી, રંગ મજ્જનમાં કેટલાક પદાર્થો જેવા કે:— ટેનિન, સરેસ, શુમક, લોહી, એલ્બ્યુમીન, ટર્કરેડ ઑઇલ વગેરે નાખીને રંગમા આવે છે. આ પદાર્થોથી રંગની ઘેરાશ અને સુંદરતામાં વધારો થાય છે, અને ધોળી જગા બરાબર સાફ રહે છે.

રંગમજ્જન (૧૦૦ Ws કપડાને માટે)

૭ $\frac{1}{2}$ Tw એલીઝરીન રેડપેસ્ટ ૨૦/	૨ $\frac{1}{2}$ Tw ટર્કરેડ ઑઇલ
$\frac{1}{2}$,, ટેનિન	૧ ,, ચાક
$\frac{1}{2}$,, સરેસ (ગલ્યુ)	૨૫૦ ગ્યાલન પાણી.

રંગમજ્જનમાં કપડાને પ્રથમ ૧૦ મિનિટ ઠંડામા રંગવુ પછી ઉષ્ણુમાન ધીમે ધીમે ૧૦ મિનિટ અંદર ૧૦૪°F સુધી કરવું. પછી લીજી ૧૦ મિનિટમાં ૧૪૦°F સુધી કરવું. અને એજ ઉષ્ણુમાને બીજી ૫૦ મિનિટ કરવું. પછી ધોઇ નાખીને ૧૦ મિનિટ સુધી બ્રેનના મંજ્જન (૧૦૦૦ ભાગ દ્રવ ૨૦ ભાગ bran) મા ૧૪૦°F ઉષ્ણુમાને ફેરવી, ફરીથી ધોઇને સુકવવું. પછી કપડા ઉપરના બદામી વર્ણના એલીઝરીન લેકને ચળકતા ટર્કી રેડ જેવો બનાવવા માટે તેને ટર્કી રેડ ઑઇલ આપી સુકવવુ. પછી વરાળ આપી સાબુ આપવો. ઑઇલિંગને માટે.—૧૦૦૦ ભાગ દ્રવે ૫૦ ભાગ ટર્કી રેડ ઑઇલ લેવું. આ તેલના બાથમાં કેટલીક વખતે થોડોક ઑક્ઝલેટ ઑફ અમોનિયા અથવા આર્સિનેટ ઑફ સોડા ઉમેરવામા આવે છે, જેથી કરીને ધોળી જગા બરાબર સાફ થાય છે.

૪૦ ગ્યાલન પાણી	૬ ઔંસ ઓક્ઝેલિક એસિડ
૪lbs એમોનિયા ટર્કી રેડ ઑઇલ, (૬૦%)	૬ ગ્યાલન પાણી એમોનિયાથી નિ-ર્ગુણ કરવું.

સઘળાં મળી ૫૦ ગ્યા. કરવું.

સ્ટીમિંગ—૧$\frac{1}{2}$ હવાના દબાણે ૧ કલાક વરાળ આપવી

સોપિંગ—૧૦૦૦ ભાગ દ્રવે ૨ ભાગ સાબુ લઇ ૧૪૦°F ઉષ્ણુમાને ૧૦ મિનિટ સાબુ આપવો. સફેદી બરાબર કાઢવા માટે કપડાને સાબુ આપ્યા પછી કેટલીક વખતે તેને ક્લોરિન વાયુમાં પસાર કરવામાં આવે છે. આવી રીતે એલ્યુમિના પ્રિન્ટિંગ અને ડાઇંગ સ્ટાઇલ્સ માટે રંગવા માટે સારા રંગો, એલીઝરીન ઑરેંજ, એલીઝરીન રેડ, એલીઝરીન બ્રાઉન અને એલીઝરીન કલેરેટ છે.

૩ ક્રોમનો પાસ હાઇડ અને પેડીંગ સ્ટાઇલ.

બ્લીચ કરીને સફેદ કરેલા કપડાને બરોબર પેડિંગ મશીન ઉપર લાઇટ ક્રોમ કૂંટમાં બે વખત પસાર કરી, પછી ધોઇને સુકવવું પછી આવી રીતે થોડોક

ક્રોમનો પામ આપેલા કપડા ઉપર ડિસ્ચાર્જ વ્હાઇટ અને ક્રોમના ઘેરા રંગ છાપવા. પછી ઘણુજ થોડા દબાણે એક કલાક વરાળ આપી છેવટે સારી પેઠે ધોઇ નાખવું.

લાઇટ ક્રોમ મૉર્ડંટ.	ડાર્ક ક્રોમ પ્રિન્ટિંગ કલર .
૮૦ ભાગ ક્રોમ મૉર્ડંટ GAII 64° TW	૭૫૦ ભાગ થિકનિંગ TN
૯૨૦ ,, પાણી	૨૫૦ ભાગ એસિટેટ ઑફ્ ક્રોમ ૩૨° TW
———	———
૧૦૦૦ ભાગ	૧૦૦૦ ભાગ

રંગમજ્જન.

૧૦૦lbs કપડાને માટે રંગમજ્જનમાં ૩lbs એલિઝરીન ઑરેંજ પેસ્ટ, અને ૫૦ ગણું પાણી લેવું. પછી લગાર એમેટિક એસિડ ઉમેરીને કપડાને ½ કલાક થંડામાં રંગવું ઉષ્ણમાન ½ કલાકની અંદર ઉકળતા સુધી વધારી દેવું અને રંગ બરોબર ખીલે ત્યાં સુધી કપડાને ઉકાળવું. પછી ધોઇને સાબુ આપવો. ઘેરા વર્ણોને માટે પાસ જોઇએ તે પ્રમાણે સખત રાખવો.

ઘેરાવર્ણો છાપવા માટેનો ક્રોમનો પાસ GAII	નીચે આપેલા Horace Koechlin નો આલ્કે લાઇન ક્રોમ મૉર્ડંટ કપડા ઉપર સહેલાઇથી ચોટે છે.
૨૦૦ ભા૦ ક્રોમમૉર્ડંટ G A II 64° TW	૨૫૦ ભા૦ એસિટેટ ઑફ્ ક્રોમ ૩૨½° TW
૩૦ ,, ગ્લિસરીન	૩૨૦ ,, કૉસ્ટિક સોડા ૭૧½ TW
૭૭૦ ,, પાણી	૧૦ ,, ગ્લિસરીન.
———	૪૨૦ ,, પાણી
૧૦૦૦ ભાગ	———
	૧૦૦૦ ભાગ.

એ પાસમાં કપડાને પૅડ કરીને વીંટાળીને કેટલાક કલાક રાખી મૂકવું; પછી સારી પેઠે ધોઇ નાખવું. ઉપરના પાસો સિવાય ક્રોમ આયસટ્રાઇટનો ઉપયોગ પણ કેટલીક વખતે કરવામાં આવે છે.

રૉલ્ફ અને કંપનીની ફર્મે એક પેટંટ લીધો છે કે જેથી કરીને ક્રોમ આયર્નના મિશ્ર પાસ ઉપર ઘેરા પાકા બલ્યુ રંગની ભાત છાપી શકાય છે. કપડાને પ્રથમ આલ્કેલાઇન ક્રોમમૉર્ડંટનો પાસ આપીને પછી તેનો ફેરસ અથવા ફેરિક ઑકિસડાઇઝ (લટકાવીને) કરવામાં આવે છે. પછી આયર્નના પાસને ચાક અથવા સિલિકેટ ઑફ્ સોડાથી ફિક્સ કરીને પછી પામના બલ્યુ રંગોથી રંગવામાં આવે છે. વળી ડાસ્ચાર્જનો મશાલો છાપવાથી બલ્યુની ઉપર બીજી ભાત પણ છપાય છે. લોખંડના પાસોથી રંગો કાળાશ પડતા થઇ જતા હોવાને લીધે, આ રીતે છાપવાથી ઘણા સોંઘામાં અને પાકા રંગો છાપી શકાય છે. જો રંગવામાં એલીઝરીન અઙિન

વાપર્યો હોય તો ઘણાજ ઘેરા, પૂરેપૂરા, અને સસ્તા બ્રાઉનવર્ણો ઉત્પન્ન કરી શકાય છે, જે તેમની પ્રકાશમાં તથા ધોવામા પાકાશને લીધે ઘણા ઉપયોગી થઇ પડે છે.

ક્રોમ પ્રિન્ટિગ અને ડાઇંગ સ્ટાઇલોને માટે નીચેના રંગો ઉપયોગના છેઃ—

એલીઝરીન ઑરેંજ all brands
એલીઝરીનરેડ સઘળી જાતના "s" બ્રેન્ડ સિવાય.
એલીઝરીન કલેરેટ
એલીઝરીન બ્રાઉન all brands
એલીઝરીન બ્લ્યુ all "s' (બાયસલ્ફાઇટ brands)
એલીઝરીનગ્રીન ભૂકાય પેસ્ટ.
એલીઝરીનયેલો G G. R. N.
મૉર્ડંટ યેલો O.
સીરૂલીન all "s' (બાયસલ્ફાઇટ) brands
ગેલીન all brands

ક. લોખંડનો પાસ. ડાઇંગ પેડિંગ સ્ટાઇલ્સ.

લોખંડના પાસોમા જે એકલો અથવા એલ્યુમીના અને ક્રોમની સાથે મળીને જે ઘણોજ વપરાય છે, તે પાયરો લિગ્નાઇટ ઑફ્ આયર્ન છે. એની અંદર કેટલીક વખતે લગાર આર્સેનિક કંપાઉન્ડ્સ (આર્સેનિક ગ્લિસરીન) અથવા કલોરાઇડ ઑફ્ અમોનીયા ઉમેરવામાં આવે છે.

લોખંડના પાસ ઉપર રંગવા માટે ઉપયોગી રંગો આ પ્રમાણે છેઃ—એલીઝરીન રેડ all brands, " s " બ્રેન્ડ સિવાય. સોલિડગ્રીન paste 50 %

સાલીડગ્રીન 0 થી રંગવા માટે આયર્ન મૉર્ડંટ.

૩૦૦ ભા૦ પાયરો લિગ્નાઇટ ઓફ્ આયર્ન ૨૧½ TW
૫૦૦ ,, પાણી.
૮૦ ,, એસેટિક એસિડ ૧૨° TW
૧૦૦ ,, એસિડ સ્ટાર્ચ
૨૦ ,, કલોરાઇડ ઓફ્ એમોનિયા.

જગા બરાબર રાખવા માટે, કપડાને રંગ્યા પછી હમેશની રીત મુજબ ધોઇ નાંખી, બેનના મજ્જનમાં ફેરવવું. પછી સાબુ આપીને ક્લોરિન આપવો.

એલ્યુમીના આયર્ન મૉર્ડંટ	ક્રોમ આયર્ન મૉર્ડંટ
૮૭૯ ભા. એસિટેટ ઑફ એલ્યુમીના Tw	૮૦ ભા૦ ક્રોમમૉર્ડંટ [illegible] 61° Tw
૧૦૦ ,, પાયરોલિગ્નાઇટ ઑફ આયર્ન ૧૫° Tw	૧૨૦ ,, પાયરોલિગ્નાઇટ ઑફ આયર્ન ૧૫° Tw
૩૦ ,, ગ્લિસરીન.	૩૦ ,, ગ્લિસરીન.
૧૦૦૦ ભાગ	૧૦૦૦ ભાગ.

ઉપરના પાસોમાં કપડાને પેંડ કરીને કે છાપીને તેમની એલ્યુમીના અને ક્રોમના પાસોમાં લખ્યા પ્રમાણે બરાબર વ્યવસ્થા કરવી.

૬. પાસના રંગોથી બનાવેલા સ્ટીમ પેંડીંગ રંગો.

૧ પાસની મદદથી એકજ મજ્જનમાં ચોંટે તેવા રંગો.

(ઇર્મેન અને સ્પેંકટની રીત.)

વાપર્યો હોય તો ઘણુજ ઘેરા, પૂરેપૂરા, અને સસ્તા બ્રાઉનવર્ણો ઉત્પન્ન કરી શકાય છે, જે તેમની પ્રકાશમાં તથા ધોવામાં પાકાશને લીધે ઘણા ઉપયોગી થઇ પડે છે.

ક્રોમ પ્રિન્ટિંગ અને ડાઇંગ સ્ટાઇલોને માટે નીચેના રંગો ઉપયોગના છે.—

એલીઝરીન ઑરેંજ all brands	એલીઝરીનગ્રીન ભૂકોય પેસ્ટ.
એલીઝરીનરેડ સઘળી જાતના "s" બ્રેન્ડ સિવાય.	એલીઝરીનયેલો G. G. R. N. મૉર્ડંટ યેલો O.
એલીઝરીન કલેરેટ	સીરૂલીન all "s" (બાયસલ્ફાઇટ) brands
એલીઝરીન બ્રાઉન all brands	
એલીઝરીન બ્લ્યુ all "s' (બાયસલ્ફાઇટ brands)	ગેલીન all brands

ક. લોખંડનો પાસ. ડાઇડ પેડિંગ સ્ટાઇલ્સ.

લોખંડના પાસોમા જે એલ્યુમીના અને ક્રોમની સાથે મળીને જે ઘણોજ વપરાય છે, તે પાયરો લિગ્નાઇટ ઑફ આયર્ન છે. એની અંદર કેટલીક વખતે લગાર આર્સેનિક કંપાઉન્ડ્સ (આર્સેનિક ગ્લિસરીન) અથવા કલોરાઇડ ઑફ અમોનીયા ઉમેરવામાં આવે છે.

લોખંડના પાસ ઉપર રંગવા માટે ઉપયોગી રંગો આ પ્રમાણે છેઃ—એલીઝરીન રેડ all brands, "s" બ્રેન્ડ સિવાય. સોલિડગ્રીન paste 50 %

સાલીડગ્રીન 0 થી રંગવા માટે આયર્ન મૉર્ડંટ.

३०० भा० પાયરો લિગ્નાઇટ ઓફ આયર્ન ૨૧½ Tw
५०० ,, પાણી.
८० ,, એસેટિક એસિડ ૧૨° Tw
१०० ,, એસિડ સ્ટાર્ચ
२० ,, કલોરાઇડ ઓફ એમોનિયા.

१००० ભાગ.

સારા બ્લીચ કરેલા કપડાને આયર્ન મૉર્ડટમાં પૅડ કરીને ગરમ હવામાં (hotflue) સુકવવું. અને ડિસ્ચાર્જ વ્હાઇટનો મશાલો છાપવો. પછી આકિસડેશન ચેમ્બરમાં કપડાને ૨૪ કલાક સુધી ૮૯° ઉષ્ણુમાને (૨૮° humidity) લટકાવી (અથવા તેને માથર-પ્લૅટ કિવકસ્ટીમિંગ એપેરેટસમાં પસાર કરી) ૧૪૦° Tw ઉષ્ણુમાને ૩ મિનિટ સુધી, ૧૦૦૦ ભાગ પાણીમાં ૨૦ ભાગ ફૉસ્ફેટ ઑફ સોડા અને ૩૦ ભાગ ચાક નાખીને બનાવેલા મજ્જનમાં પસાર કરવું. પછી સારી પેઠે ધોઇને છેવટે ૬% સૉલીડગ્રીન o પેસ્ટ થી રંગવું. રંગવાને માટે જેમ બને તેમ ચૂના વગરનું પાણી વાપરવું. અને રંગમંજ્જનને (એસિડ નાખ્યા સિવાય) ૧ કલાકની અંદર ઉકાળવું. અને પછી ½ કલાક વધારે ઉકાળવું. કપડા ઉપર ધોળા

જગા બરાબર રાખવા માટે, કપડાને રંગ્યા પછી હમેશની રીત મુજબ ધોઇ નાંખી, એનેના મજ્જનમાં ફેરવવું. પછી સાબુ આપીને ક્લોરિન આપવો.

એલ્યુમીના આયર્ન મૉર્ડંટ	ક્રોમ આયર્ન મૉર્ડંટ
૮૭૦ ભા. એસિટેટ ઑફ એલ્યુમીના TW	૮૦ ભા૦ ક્રોમમૉર્ડંટ GAII G4° TW
૧૦૦ ,, પાયરોલિગ્નાઇટ ઑફ આયર્ન ૧૫° Tw	૧૨૦ ,, પાયરોલિગ્નાઇટ ઑફ આયર્ન ૧૫° Tw
૩૦ ,, ગ્લિસરીન	૩૦ ,, ગ્લિસરીન.
૧૦૦૦ ભાગ	૧૦૦૦ ભાગ.

ઉપરના પામેામાં કપડાને પૅડ કરીને કે છાપીને તેમની એલ્યુમીના અને ક્રોમના પાસેામાં લખ્યા પ્રમાણે બરાબર વ્યવસ્થા કરવી.

૬. પાસના રંગોથી બનાવેલા સ્ટીમ પૅડીંગ રંગો.

૧ પાસની મદદથી એકજ મજ્જનમાં ચેાંટે તેવા રંગો.

(ઇર્મન અને સ્પૅકટની રીત.)

૨ પાસની મદદથી એકજ મજ્જનમાં રંગાય તેવા રંગો.

પૅડિંગના દ્રાવણમાં પાસના રંગો સિવાય જોઇતા પાસના પદાર્થો પણ નાખેલા હેાય છે. વર્ણો બરાબર એક સરખા આવે તેટલા માટે પૅડિંગના દ્રાવણમાં, કેટલાએક રંગોને એાગાળનાર પદાર્થો, જેવા કે—આલ્કલીઝ, બોરેક્સ, ગ્લિસરીન, ટર્કીરેડ ઑઇલ વગેરે નાખવા.

કપડાને પૅડ કર્યા પછી hot flueથી સૂકવવું. પછી તેના ઉપર રેઝિસ્ટ રંગો છાપવા, અને ફરીથી સૂકવીને વગર દબાણે એક કલાક વરાળ આપી ધેાઇને સાબુ આપવેા. જો બીજા રંગોની સાથે સ્ટીમ એનિલીન બ્લૅક છાપવેા હેાય તેા તેના મસાલાને લગાર વધારે અમ્લ (ઘણું કરીને આ કામને માટે ટાર્ટરિક ઍસિડ વપરાય છે) કરવેા. કારણ કે પૅડિંગના દ્રાવણમાં આલ્કલી હેાય છે તેને નિર્ગુણ કરવા માટે વધારે ઍસિડની જરૂર પડે છે. પછી માધર-પ્લૅટમાં પસાર કરી, ૧ કલાક વરાળ આપવી.

મૉર્ડંટ કલર

૩૦ ભા. એલીઝરીન પૅપૅગેજ પાઉડર	૬૦ ભા. એલીઝરીન No.
૨૧ ,, એલીઝરીનરેડ No I પેસ્ટ	૨૦ ,, એમેાનિયા.
૭.૫ ,, એલીઝરીન ગ્રીન્ટ પેસ્ટ	૨૫ ,, ગ્લિસરીન
૮૫૦ ,, પાણી.	૫૦ ટ્રેગેકેન્થ (૬૦: ૧૦૦૦૦)
૨૨ ,, બોરેક્સ	૮૧૫ ,, પાણી.
૧૦૦ ,, એસિટેટ ઑફ ક્રોમકર TW	૩૦ એસિટેટ ઑફ ક્રોમ ૩૨° TW
૧૦૦૦ ભાગ	૧૦૦૦ ભાગ

સૅલિડગ્રીન—બિસ્ટર.

કપડાને આલ્કેલાઇન સૅલિડગ્રીન દ્રાવણોમાં પૅડ કરીને વરાળ આપવાથી બ્રાઉન વર્ણો આવે છે, જેમને એલીઝરીન રંગોથી (તથા ઍસિટેટ ઓફ ક્રોમથી) શેડીંગ કરી શકાય છે અને તેઓ સલ્ફાઇટ રેઝિસ્ટ મસાલાથી ડિસ્ચાર્જ થઇ શકે છે.

સૅલિડગ્રીનના દ્રાવણો બૅારેક્સ, એમોનિયા અને કૉસ્ટિક સોડાથી તૈયાર કરવામાં આવે છે. આછા અને મધ્યમ વર્ણો રંગવાને માટે એને ઓગાળવા માટે બૅારેક્સ ઠીક પડે છે. પણ ઘેરા વર્ણોને માટે રંગને ઓગાળવા સારૂ એમોનિયા અને કૉસ્ટિક સોડાની જરૂર પડે છે. એ રંગનાં દ્રાવણોમાં, ફિક્સિંગને માટે એલીઝરીન રંગો અને એસિટેટ ઓફ ક્રોમ નાખી શકાય છે. અને આલ્કેલાઇન કૉપર સૉલ્યુશન ઉમેરવાથી એ રંગોની પ્રકાશમાં પ્રકાશ ઘણીજ વધે છે.

પૅડિંગ કરવાનાં દ્રાવણો.

૧

૧૨૦ ભા૦ સૅલિડ ગ્રીન ૦ પેસ્ટને
૨૦૦૦ „ પાણીમાં મેળવી તેમાં
૧૫૦ „ બોરેક્સ અને
૨૦૦૦ „ પાણીનો દ્રવ ઉમેરો. પછી
૫૦ „ ટર્કીરેડ ઑઇલ અને
૨૦૦૦ „ પાણીનું દ્રાવણ ઉમેરી
૧૫૦ „ ક્રોમ એસિટેટ ૩૨° TW
૨૦૦૦ „ પાણી ઉમેરો.

૧૦૦૦૦ ભાગ.

૨

૧૨૦ ભા૦ સૅલિડગ્રીન ૦ પેસ્ટને
૨૦૦૦ „ પાણી સાથે મેળવી તેમાં
૧૫૦ „ બોરેક્સ અને
૨૦૦૦ „ પાણી ઉમેરો. પછી
૫૦ „ ટર્કીરેડ ઑઇલ અને
૧૦૦૦ „ પાણીનું દ્રાવણ ઉમેરો. પછી
૧૫૦ „ એસિટેટ ઓફ ક્રોમ ૩૨°TW
૨૦૦૦ „ પાણીનું દ્રાવણ અને
૧૫૦ „ આલ્કેલાઇન કૉપર સૉલ્યુશન અને
૨૦૦૦ „ પાણી ઉમેરો.

૧૦૦૦૦ ભાગ.

૩ શેડેડ

૮૦ ભા૦ સૅલિડગ્રીન ૦ પેસ્ટ અને
૬૬ „ સોડા લાઇ ૩૬° TW
૨૦૦૦ „ પાણીનું દ્રાવણ કરો તેમાં
{ ૪૦ „ સીરૂલીન conc
૧૩૨ „ સોડાલાઇ ૩૬° TW
૨૦૦૦ „ ગરમ પાણી ઉમેરો. પછી }
૩૫ „ ટર્કીરેડ ઑઇલ

૪

૮૦૦ ભા૦ સૅલિડગ્રીન ૦ પેસ્ટ
૨૦૦૦ „ પાણી
૪૫૦ „ બોરેક્સ
૨૦૦૦ „ પાણી
૫૦૦ „ એમોનિયા
૫૦ „ ટર્કીરેડ ઑઇલ
૨૦૦૦ „ પાણી

૧૦૦૦ ,, પાણી
૧૭૦ ,, ક્રોમ એસિટેટ ૩૨° TW
૧૦૦૦ ,, પણી
૧૫૦ ,, આ૦કેલાઇન કૉપર સૉલ્યુશન
૧૦૦૦ ,, પાણી ઉમેરો.

૧૦૦૦૦

૧૫૦ ,, આ૦કલાઇન કોપર સોલ્યુશન
૨૦૦૦ ,, પાણી

૧૦૦૦૦ ભાગ

આલ્કેલાઇન કૉપર સૉલ્યુશન.

૧૦૦૦ ભા૦ કૉપર કલોરાઇડ ૭૭°tw
૫૦૦ ,, ટાર્ટરિક એસિડ
૧૨૦૦ ,, સોડાવાઇ ૭૭° tw
૪૦૦ ,, ગ્લિસરીન

ક્રોમના પાસથી પેંડ કરવાના ઇયેાસિન રંગો.

બ્લીચ કરેલા કપડાને પૅડિંગ દ્રવમા પૅડ કરી સૂકવવું. પછી જો જરૂર હોય તો તેના ઉપર સ્ટીમ એનિલિન બ્લૅક અથવા તેની સાથે ટાર્ટરિક એસિડવાળા ડિસ્ચાર્જના મસાલાથી છાપવું. પછી ૧ કલાકવગર દબાણે વરાળ આપી ધેાઇને હલકો સાબુ આપવો.

પૅડિંગ કરવાનું દ્રાવણ.

૨ ભા૦ ઇયેાસીન
૧૦૦ ,, પાણી
૧૦૦ ,, ગુંદરનો દ્રવ
૭૫૦ ,, પાણી
૩૦ ,, ક્રોમ એસિટેટ ૩૨° TW

૧૦૦૦ ભાગ

આ ઉપરની રિસાઇપ પ્રમાણેજ સઘળા ઇયેાસીન્સ, ફ્લૉક્સિન્સ, રોઝ-બેંગૉલ્સ વગેરે પૅડ થઇ શકે છે.

૧ સ્ટીમબેઝિક કલર્સ.

બેઝિક રંગોને ટેનિન રંગો પણ કહેવામાં આવે છે. એ રંગો રંગ બેસોના સિંગલ કે ડબલ ક્ષાર છે તેઓ ટૅનિક ઍસિડ સાથે સંયેાગ પામીને થેાડા દ્રાવ્ય કે અદ્રાવ્ય પદાર્થો બનાવે છે, કે જેમને ટૅનિન લેક્સ કહે છે ઉન અને રેશમ જેવા પ્રાણીજ રેષાઓ સાથે પણ આ રંગોને ઘણી પ્રીતિ છે અને જ્યુટ કે જેમાં ટૅનિનને મળતા પદાર્થો છે તેની સાથે પણ એ રંગોને ઘણી પ્રીતિ છે ઘણા ખરા બેઝિક રંગોમા રંગના બેસ સાથે જે ઍસિડ હોય છે તે HCl છે. અને કોઇ કોઇ વખતે ઍસેટિક સલ્ફ્યુરિક, ઑક્ઝેલિક વગેરે ઍસિડો હોય છે ઘણાખરા રંગો ડબલ ક્ષારે પણ હોય છે

જે રંગોમાં ઝિંક કલોરાઇડ હોય છે, તેમને સુતરના કપડા ઉપર છાપીને વરાળ આપવાથી કપડાને નુકશાન થાય છે. તેથી સુતરાઉ કપડું છાપવા માટે ઝિંકના ડબલ ક્ષારો ન લેતાં સિંગલ ક્ષારોજ વાપરવા સારા છે. ઇન્ડ્યુલીન વર્ગના કેટલાએક રંગો

બીજા બે ઝિંક રંગોથી જુદા પડે છે, એ રંગો પાણી, ઍસેટિક ઍસિડ કે આલ્કોહૉલમાં થોડા વિદ્રાવ્ય છે. એમને ઓગાળવા માટે જુદાજ દ્રાવકો વપરાય છે, જેમાં ઍસેટિન અને એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડ ઘણાજ અગત્યના છે.

ટૅનિક ઍસિડ સિવાય બીજા ઘણા પદાર્થોથી બેઝિક રંગોનો નિપાત પડી શકે છે. જેવાકે ક્રોમેટ ક્ષારો પોટાશિયમ ફેરિસાયનાઇડ, આર્સેનાઇટ, ઑક્ષ્ ઍલ્યુમિના, ફેરોસાયનાઇડો, રેઝિનસોપ વગેરે. પણ હાલ સુધી તેમનો ઘણો વપરાશ થયો નથી. બેસિક રંગોનો પૂરેપુરો નિપાત પાડવા માટે, અને લેકને પાકામાં પાકો બનાવવા માટે, દરેક રંગને અમુક પ્રમાણમાંજ ટૅનિક ઍસિડની જરૂર પડે છે. તે પ્રમાણ કરતાં વધારે કે ઓછી ટૅનિક ઍસિડ નાખવાથી નુકસાન થાય છે. વધારે ઍસિડ નાખવાથી રંગનો ઍસિડ ટેનેટ બને છે જે પાણીમાં વધારે વિદ્રાવ્ય હોય છે.

બેઝિક રંગોને સુતરના કપડા ઉપર સ્ટીમ ટૅનિન કલર્સ તરીકે છાપવામાં આવે છે. રંગને પ્રથમ યોગ્ય પદાર્થ (પાણી, ઍસેટિક ઍસિડ, આલ્કોહૉલ, ટાર્ટરિક ઍસિડ ઍસેટિન, એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડ વગેરે) માં ઓગાળી તેમાં ગુંદર કે લાહી મેળવીને દ્રાવણને ઘટ્ટ કરવામાં આવે છે પછી આ ઘટ્ટ કરેલા રંગના દ્રાવણમાં ટૅનિક ઍસિડનું ઍસેટિક ઍસિડમાં કરેલું દ્રાવણ ઉમેરવામાં આવે છે. છાપવાના મશાલામાં રંગનો નિપાત પ્રથમથીજ પડતો અટકાવવા માટે અને તેથી કરીને રેષાઓ ઉપર રંગ બરાબર ચોટે તેટલા માટે રંગના મસાલામાં થોડીક ટાર્ટરિક ઍસિડ, એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડ, ઍસેટિન, ગ્લિસરીન વગેરે ઉમેરવામાં આવે છે.

છાપ્યા પછી વરાળ આપવાની ક્રિયા કરવામાં આવે છે તેથી કરીને રંગનો ટૅનિન લેક, વરાળમાં ઍસેટિક ઍસિડ, આલ્કોહૉલ વગેરેના ઉડી જવાથી, અદ્રાવ્ય રૂપમાં આવી કપડાને બરાબર ચોટે છે.

ટૅનિનલેકને પુરેપુરો ચોંટાડવા માટે છાપેલા કપડાને વરાળ આપ્યા પછી ટારટાર એમેટિક બાથમાં પસાર કરવામાં આવે છે. આ ક્રિયાથી રંગનો ટૅનિન લેક ઍન્ટીમની ઑકસાઇડ સાથે સંયોગ પામી તે સાબુમાં પાકો થાય છે. ટારટારએમેટિકને બદલે ઍન્ટીમનીના બીજા ક્ષારો જેવાકે ઍંટીમની ઑકઝેલેટ, ઍન્ટીમની ડબલ ફ્લુઓરાઇડ વગેરે પણ વપરાય છે. તેમજ જસતના ક્ષારો પણ વપરાય છે.

છાપવાના મશાલામાં ગ્લિસરીન અને ઍસેટિન ઉમેરવાથી બીજો ફાયદો એ થાય છે કે તેથી કરીને વરાળમાં ઉત્પન્ન થતી મર્લી ઍસિડ તથા રંગમાં નાખેલી ટાર્ટરિક ઍસિડથી કપડાનું, વરાળ આપતી વખતે રક્ષણ થાય છે અને તે કહોવાઇ જતું અટકે છે અને આજ કારણને લીધે વારંવાર ટાર્ટરિક ઍસિડને બદલે એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડ વાપરવામાં આવે છે કારણ કે તેનું વરાળમાં ધીમે ધીમે પૃથક્કરણ થઇ આલ્કોહૉલ અને ટાર્ટરિક ઍસિડ છુટી પડે છે. જેથી નુકશાનકારક કાર્ય થતું અટકે છે.

છાપેલા કપડાને વરાળ આપ્યા પછી ટાર્ટરિએમેટિકમાં પમાર કરવાની મહેનત બચાવવા માટે રંગના મસાલામાંજ અન્ટીમનીના ક્ષારો ઉમેરવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવ્યો છે. આ કારણને માટે ઍન્ટીમનીના કેટલાક એસિડ ક્ષારો વાપરવામાં આવે છે, જેમાં ઍન્ટીમની ઑક્ઝેલેટ ક્ષાર સારૂં કામ બનાવે છે પણ એમ કરવાથી રંગનો નિપાત પ્રથમથી રંગના મસાલામાંજ પડી જવાનો સંભવ હોવાથી આ રીત ઘણી વપરાતી નથી.

છાપવાનો મસાલો બનાવવાની રીત નીચે આપી છે.

સ્ટીમ બેઝિક રંગો.

૨૦	ભાગ	મેથિલીન બ્લ્યુ D B B CONC.
૫૦	,,	ઍમેટિક ઍસિડ ૧૨° TW
૨૦	,,	ઍમેટિન
૧૭૮	,,	પાણી.
૬૦૦	,,	થિકનિંગ ∞ T
૩૦	,,	ગ્લિસરિન.
૨	,,	ટાર્ટરિક ઍસિડ.
૧૦૦	,,	ઍસેટિક ઍસિડ ટૅનિન દ્રવ ૧:૧
૧૦૦૦	ભાગ.	

ઉપરની રીત મુજબ સઘળા વિદ્રાવ્ય બેઝિક રંગો છાપી શકાય છે. મેથિલીન બ્લ્યુના અને મેથિલીન ગ્રીનના D બ્રૅન્ડસ્ કે જેમાં ઝિંક હોતું નથી તે વાપરવા અને ખાસ કરીને ઘેરા વર્ણો છાપવા હોય તો તેમનોજ ઉપયોગ કરવો. છાપવાના મસાલાની શક્તિ અને ટૅનિનની જાત પ્રમાણે ટૅનિનનું પ્રમાણ જૂદું જૂદું વાપરવામાં આવે છે. ન્યુએથિલ બ્લ્યુ R, અને B એ રંગ-એઓ માટે ટાર્ટરિક ઍસિડ ૨ ભાગને બદલે ૬ ભાગ લેવો, અને પેસ્ટ બનાવ્યા પછી પાણી ઉમેરવું.

ઍમેટિન અને ટાર્ટરિક ઍસિડને બદલે એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડ (૨૦–૩૦ ભાગ) વાપરી શકાય છે.

ઇન્ડ્યુલીન એઓ કે જેઓ સહેલાઇથી વિદ્રાવ્ય થતા નથી તેને માટે નીચેની સૂચનાઓ ધ્યાનમાં રાખવી.

બ્લ્યુ ફ્રેર પ્રિન્ટિંગ R પાઉડર
૨૦ ભા. બ્લ્યુ ફ્રેર પ્રિન્ટિંગ પાઉડરને
૮૦ ,, એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડ ૨૨° tw માં વૉટરબાથ ઉપર ઓ-

એસેટ ઇન્ડ્યુલીન R DOB
૬૦૦ ભા. ઍસિડ સ્ટાર્ચ પેસ્ટ
૧૦૦ ,, ઍસેટિક ઍસિડ ૬° TW
૧૦૦ ,, ઍસેટ ઇન્ડ્યુલીન R DOB

ગાળવી. પછી	૮૦ ,, ઍસેટિક ટૅનિન દ્રવ ૧:૧
૬૦૦ ,, ઍસિડ સ્ટાર્ચ પેસ્ટ	૧૨૦ ,, પાણી.
૧૦૦ ,, ઍસેટિક ઍસિડ ૭° TW	———
૫૦– ૦૦ ,, ઍસેટિક ટૅનિન દ્રવ ૧:૧ ઉમેરવો.	૧૦૦૦ ભાગ.
૧૦૦૦ ભાગ	

૨ગ ઓગાળવા માટે એથિલ ટાર્ટરિક ઍસિડને બદલે ઍમેટિન વાપરી શકાય શકાય છે ઇન્ડયુલીન ફૅાર પ્રિન્ટિગ R, અને B પણ બ્લ્યુ ફેાર પ્રિન્ટિંગની રીતેજ છાપી શકાય છે.

કપડાને બેઝિક રંગોથી છાપ્યા પછી, વગર દબાણે ૧–૧½ કલાક વરાળ આ-પવી પછી ટારટાર એમેટિકમા પસાર કરી ધેાઇ નાખવુ. અને પછી સૅાપ્ટ આપીને સાબુ આપવેા

૨ ધાતુના ક્ષારોની મદદથી છપાતા રંગો.

સ્ટીમઍસિડ રંગેા, સ્ટીમ ઇઓસીન રંગેા અને સ્ટીમ ઍલીઝરીન રંગેા.

સ્ટીમ ઍસિડ અને ઍઝેા રંગેા, ઍસિડ રંગેાએ જુદા જુદા રંગેાની સલ્ફૅાનિક ઍસિડેાના ક્ષારેા છે એ રંગેાને સુતર સાથે સારી પ્રીતિ ન હેાવાને લીધે, તેઓ એ રેષા ઉપર પ્રત્યક્ષ છાપી શકાતા નથી તેમજ ટૅનિન કે ધાતુના પામેાની મદદથી પણ સંતોષકારક રીતે ચેાંટતા નથી. રંગેા પ્રાણીજ રેષાઓ સાથે ઘણીજ પ્રીતિ દર્શાવતા હેાવાથી તેમનેા ઉપયેાગ એ રેષાઓ માટેજ કરવામાં આવે છે તેાપણુ કેટલાએક ઍસિડ રંગેાનેા ઉપયેાગ સુતર છાપવામા વારવાર કરવામાં આવે છે સુતરનું કપડું છાપવા માટે માત્ર રંગના દ્રાવણને ગુંદરથી ઘટ્ટ કરીને તેમા કાંઇપણ નાખ્યા વગર છાપવામાં આવે છે, અથવા તેા છાપવાના મશાલામાં કેટલીક વખતે ઍલ્યુમીનિયમ કે ક્રેામિયમના ક્ષારેા ઉમેરવામાં આવે છે. પણ એ રંગેા અતિશય કાચા હેાવાથી કપડાને ધેાવાથીજ ઉતરી જાય છે અને પ્રકાશમાં ફટકી જાય છે.

સ્ટીમ ઍસિડ રંગેા છાપવા માટે નીચેની સુચનાએા ધ્યાનમાં રાખવી.

સ્કાર્લેટ, એલ્યુમીના સાથે.		આલ્કલાઇન બ્લ્યુ ક્રેામ સાથે.	
૩૦	ભાગ સ્કાર્લેટ,	૫– ૪૦	ભાગ આલ્કેલાઇન બ્લ્યુ
૩૭૦	,, પાણી.	૫૦૪–૩૫૦	,, પાણી
૫૦૦	,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રૅગૅકૅન્થ થિકનિંગ	૪૫૦	,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકૅન્થ થિક-નિંગ.
૧૦૦	,, ઍસિટેટ ઑફ ઍલ્યુમીના ૨૭°Tw	૨૨–૧૦	,, ઍમીડ ટર્કી રેડ ઑઇલ.
		૧૫–૬૦	,, બાય સલ્ફાઇટ ઑફ ક્રેામ ૩૨°Tw
૧૦૦૦		૧૦૦૦	ભાગ.

લગભગ સઘળા ઍઝેા રંગેા ઉપર પ્રમાણેજ છપાય છે.

ઉપરની રીત મુજબ સઘળા સેાલ્યુબલ રેાઝ ઍનીલીન બ્લ્યુ સલ્ફૅાનીક ઍસિડસ છપાય છે.

સ્ટીમ ઇયોસીન રંગો.

ઇયોસિન રંગો કે જેમાંના ઘણા રંગો ઘણાજ ચળકતા વર્ણો આપવા માટે પ્રખ્યાત છે, તેમને વનસ્પતિ રેષાઓ સાથે ઘણીજ થોડી પ્રીતિ છે, અગર બિલકુલ નથી. તેથી તેઓ એ રેષાઓ સાથે ઍસિડ રંગોની માફકજ વર્તે છે. અને તેમની માફકજ ઉન અને રેશમ છાપવામાં જથાબંધ વપરાય છે. તોપણ આ રંગો ધાતુના પાસ સાથે અને ખાસ કરીને ક્રોમના પાસો સાથે સંયોગ પામીને અવિદ્રાવ્યલેક બનાવે છે, જે ધોવામાં અને સાબુમાં પાકા હોય છે; અને તેથી કરીને તેમનો ઉપયોગ સુતરનું કપડું છાપવામાં કેટલેક દરજ્જે થઈ શકે છે.

ઇયોસિન રંગો રિડ્યુસિંગ એજંટોનું કાર્ય તદ્દન સારી રીતે ખમી શકે છે, અને તેથી કરીને એમનો ઉપયોગ રંગવાળા ડિસ્ચાર્જો અને રેઝિસ્ટોમાં મુખ્યત્વે કરીને થાય છે.

ઍસિડો, એલ્યુમીના, લાઇમ અને એલીઝરીનનો બનેલો એક લેક છે. અને તેમાં કલાઇનો સંયોગ કરવાથી તે હજુ પણ વધારે ચળકતો થાય છે. વળી ધાતુના ઑક્સાઇડોના પાસેાથી રંગ–લેકોની પાકાશ નક્કી થઇ શકે છે. અને એલીઝરીનથી એ બાબતનો દાખલો આપી શકાશે. એ રંગ એલ્યુમીનાના પાસેા સાથે સંયોગ પામીને તેની ઘેરાશ અને સખ્તાઇના પ્રમાણમાં ગુલાબીથી રાતા, ક્રોમિયમના પાસ સાથે ફિક્કા જાંબળીથી ઘેરા જામળી–બદામી, અને લોખંડના પાસ સાથે મળવાથી કાળા જામળી વર્ણો ઉત્પન્ન કરે છે. પાસના રંગોનો છાપવાના કામમાં બે રીતે ઉપયોગ થઇ શકે છેઃ—

૧ પહેલી રીત એવી છે કે રંગ અને પાસને રેસાઓ ઉપર એકજ વખતે છાપવા.

૨ બીજી રીત એવી છે કે પ્રથમ રેસાઓ ઉપર પાસને છાપીને પછી તેમને રંગથી રંગવું. પહેલી રીતે છાપવાની પદ્ધતિને સ્ટીમ સ્ટાઇલ કહે છે અને બીજી રીતે છાપવાની પદ્ધતિને ફ્રાસ્ટડાઇડ સ્ટાઇલ કહે છે.

પાસના રંગો છાપવાને માટે નિરિન્દ્રિય પાસેા વાપરવામાં આવે છે, તેમાં એલ્યુમિનિયમ, લોખંડ, ક્રોમિયમ, કલાઇ, કૅલ્શિયમ, મૅગ્નિશિયમ, કોબાલ્ટ અને નિકલના પાસેા છે. એ સઘળામાં પહેલા ત્રણ પાસેા ઘણાજ ઉપયોગના છે, અને તેમને જ ઘણા વાપરવામાં આવે છે. અને છેલ્લા બે કોઇ કોઇ ખાસ બાબતોમાંજ વપરાય છે. કૅલ્શિયમ અને મૅગ્નિશિયમના પાસેાને આસિસ્ટંટ પાસેા તરીકે ગણવામાં આવે છે. કારણકે તેઓ એલીઝરીનરેડ વિગેરેના કંપાઉન્ડ લેકો બનાવવાના કામમાં વપરાયછે.

હવે એ પાસના પદાર્થો શું કાર્ય બજાવે છે, તે જોઇએ. ઇનઑર્ગેનિક પાસના પદાર્થો સ્ટીમ સ્ટાઇલ અને ડાઇડ સ્ટાઇલ એ બંને રીતે છાપવાના કામમાં વપરાય છે. તેઓ તેમના ઑકસાઇડો રેસાઓને સહેલાઇથી પૂરેપૂરા આપી દે છે. અને તે એવી રીતે કે તેથી કરીને કપડું સહેલાઇથી બરાબર રંગાય છે, અને તેમાંથી એસિડ અને આલ્કલી છુટા પડી કપડાને નુકશાન કરતા નથી.

ઉંચા ઉષ્ણમાને મિનરલ એસિડોથી વનસ્પતિ રેસાઓને નુકશાન થતું હોવાથી એવી યુક્તિ રવામાં આવે છે.

એતો સારી પેઠે જાણીતું છે કે એલ્યુમીનિયમ, લોખંડ અને ક્રોમિયમના ક્ષારોનું ડિસોસીયેશન થાય છે, તેનો આધાર એકલા ઉષ્ણમાન ઉપરજ નથી, પણ તેમના દ્રાવણની નિર્બળતા તથા રેસાઓના સ્વભાવ ઉપર પણ છે. પરંતુ તેનો મુખ્ય આધાર તો ક્ષારના દ્રાવણની બેઝિસિટિ ઉપર છે. કારણ કે જેમ દ્રવ વધારે બેઝિક તેમ તેમનું જલદીથી પૃથક્કરણ થઇને તેમનો ઑકસાઇડ સહેલાઇથી રેસા ઉપર ચઢી જાય છે.

અને તેથી કરીનેજ છાપવાના કામમાં જે ઇનઑર્ગૅનિક પદાર્થો વપરાય છે, તે ઉપર લખેલી ધાતુઓના ઍસિડક્ષારો હોય છે. અને તેમાં નીચે લખેલી ઍસિડોમાંથી કોઈ એક હોય છે, જેવી કેઃ—સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ, હાઇડ્રોક્લૉરિક ઍસિડ, નાઇટ્રિક ઍસિડ, હાઇડ્રોથિયોસાયનિક, સલ્ફ્યુરસ, ઍસેટિક, ટાર્ટરિક ઍસિડ અને વારંવાર ઑક્ઝેલિક ઍસિડ; આ ઍસિડો એકલી અથવા તેમનું એક બીજા સાથે મિશ્રણ કરીને પણ વાપરવામાં આવે છે.

કેટલીક વખતે આલ્કેલાઇન પાસો વાપરવામાં આવે છે, જેવા કે ઍલ્યુમિનેટ ઑફ્ સોડા અથવા સોડિયમ હાઇડ્રેટમાં ગ્લિસરીન નાખીને કે નાખ્યા વગર કરેલું ક્રોમિક હાઇડ્રેટનું દ્રાવણ વગેરે પાસના રંગોનો ઘણો મોટો ભાગ છાપવાના કામમાં વપરાય છે. એમને સ્ટીમસ્ટાઇલ પદ્ધતિથી છાપવાની હકીકત નીચે આપી છે, અને ફાસ્ટડાઇડ સ્ટાઇલ પદ્ધતિથી છાપવાની હકીકત હવે પછી " વરાળ વગર છાપવાના રંગો "ના વિષયમાં આપવામાં આવશે.

સ્ટીમસ્ટાઇલ પદ્ધતિથી પાસના રંગો છાપવા વિષે.

પાસના રંગો સ્ટીમ સ્ટાઇલની રીતે ખાસ કરીને સૂતર અને રેશમ ઉપર ઘણા છાપવામાં આવે છે. છાપવાની રીત ઘણીજ સખત મજીઠનામાં રંગવાની રીતના જેવી છે. સ્ટીમ કલર્સ છાપવાના મસાલામાં લાહી સિવાય જે પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે, તેમાં ઘણાજ અગત્યના પદાર્થો લેક બનાવનાર પદાર્થો છે. ફૅટીઍસિડના સંયુક્ત પદાર્થો રંગ છાપવાના મસાલામાં નાખવામાં આવતા નથી, પણ તેમને પ્રથમથીજ કપડા ઉપર ચઢાવેલા હોય છે. એટલે કપડાને પ્રથમ ટર્કીરેડ ઑઇલ અથવા સાબુના દ્રાવણોમાં તૈયાર કરી પછી છાપવામાં આવે છે. તે સિવાય છાપવાના મસાલામાં કેટલાક દ્રાવકો નાખવામાં આવે છે. આ દ્રાવકો મુખ્યત્વે કરીને ઑર્ગૅનિક ઍસિડોના રૂપમાં નાખવામાં આવે છે અને એમાં ઘણીજ અગત્યની ઍસેટિક ઍસિડ છે. એ ઍસિડ, રંગના મસાલામાં રંગ અને પાસનો હવાના સાધારણ ઉષ્ણમાને સંયોગ થઈને બનતો લેક અટકાવે છે. બીજા દ્રાવકો ગ્લિસરીન અને ટાર્ટરિક ઍસિડ છે. ટાર્ટરિક ઍસિડ ઘણાજ થોડા પ્રમાણમાં ઉમેરવામાં આવે છે. સ્ટીમ પ્રિન્ટિંગ પદ્ધતિથી છાપવાના મસાલામાં રંગને ઓગાળીને અથવા લેપના રૂપમાં ઉમેરવામાં આવે છે. જો રંગને લેપના રૂપમાં ઉમેર્યો હોય તો એ રંગ વરાળમાં વિદ્રાવ્ય સ્થિતિમાં આવે છે. જો છાપવાના મસાલામાં રંગ સારી રીતે વિદ્રાવ્ય થયો નહી હશે તો ભાત અનિયમિત અને ફિક્કી ઉઠશે. રેષા ઉપર રંગનો નિપાત પાડવા માટે, તેમના ઉપર, ઉંચા ઉષ્ણમાનવાળી વરાળનું અને ભિનાશનું સાથે કાર્ય કરવામાં આવે છે. અને તેથી કરીને રંગ પાસની સાથે સંયોગ પામે છે. રંગને વિદ્રાવ્ય સ્થિતિમાં રાખનારો વૉલેટાઇલ પદાર્થ-ઍસેટિક ઍસિડ-રેષા ઉપરથી જેમ જેમ ઉડી જાય છે, તેમ તેમ, ધીમે ધીમે આ સંયોગ થાય છે.

છાપેલાકપડાને વરાળ આપવા માટેની રંગના સ્વભાવ પ્રમાણે જુદી જુદી રીતો છે વરાળની જાત પ્રમાણે એ રીતો નીચે મુજબ છે—

(૧) ભીની વરાળ

(૨) સુકી વરાળ

(૩) ઘણુંજ ભારે દબાણની વરાળ

વરાળની જાત પ્રમાણે તથા તેને આપવાનો વખત કે જે થોડીક મિનીટથી બે કલાક સુધીનો હોય છે, તે પ્રમાણે વરાળ આપવાના યંત્રો પણ જુદી જુદી જાતના હોય છે એ યંત્રો બંધ કે ખુલ્લા પણ હોય છે તથા તેમાં વારેવારે અથવા ચાલુ ને ચાલુ વરાળ આપી શકાય છે ઇન્ટરમિટન્ટ રીતે વરાળ આપવાને માટે છાપેલા કપડાની ગડી વાળી તેને બીજા કપડા (sheets) માં લપેટી પછી તેને સ્ટીમચેમ્બરમાં લટકાવવામાં આવે છે કંટીન્યુઅસ રીતે વરાળ આપવાને માટે સ્ટીમચેસ્ટમાં રોલરો મૂકેલા હોય છે, જેમાથી કપડું પૂરેપુરૂ પહોળુ થઈને, વરાળમાં ચાલુને ચાલુ રીતે ફર્યા કરે છે

ઘણી ખરી વખતે કપડાને ખરેખરી વરાળ આપતાં પહેલા તેને પ્રાથમિક સ્ટિમિંગ આપવુ પડે છે એનો હેતુ એ છે કે કપડા ઉપર પ્રથમ થોડા રંગ ચોંટે અને એસેટિક એસિડનો ઘણો ખરો ભાગ ઉડી જાય જો આમ કરવામાં ન આવે તો સ્ટીમિંગ ચેમ્બરમાની લોખંડની પ્લેટો તે ઍસિડથી ખવાઇ જાય છે વળી આવી રીતે પ્રાથમિક વરાળ આપવાથી Contiguous colours પુરેપુરો ચોટતો અટકે છે આ પ્રાથમિક સ્ટીમિંગ કંટીન્યુઅસ મશીનમાં કપડાને પુરેપુરૂ પહોળુ કરીને આપવામાં આવે છે

રંગમાં જો છુટી મિનરલ ઍસિડો અથવા સ્થિર ઑર્ગેનિક ઍસિડો ઘણુંજ થોડા પ્રમાણમાં હોય તો પણ વરાળના ઘણા ઉંચા ઉષ્ણમાનથી કપડા ઉપર તેમનું નુકસાનકારક કાર્ય થયા સિવાય રહેતુ નથી આમ થતુ અટકાવવા માટે છાપવાના મશાલામાં કેટલાએક આસિસ્ટંટો ઉમેરવામાં આવે છે, અને તેથી કરીને આ નુકસાનકારક કાર્ય થતુ અટકે છે આ કામ માટે આલ્કલીના અને આલ્કેલાઇન અર્થ્સના ઍસિટેટો એટલે સોડિયમ કે પોટાશિયમ ઍસિટેટ વગેરે હમેશા ઉમેરવામા આવે છે, કેટલીક વખતે ગ્લિસરીન વાપરવામાં આવે છે, કારણે તે હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડને ડિરેક્ટ રીતે ફિક્સ કરે છે તેથી, તથા તેના હાઇગ્રોસ્કોપિક ધર્મોને લીધે ઉપર લખેલુ નુકસાનકારક કાર્ય થવામાં ઘણોજ ઘટાડો કરે છે,

કપડાને વરાળ આપ્યા પછી જે પાશ્ચાત ક્રિયાઓ કરવામા આવે છે, તેમાં પ્રથમ ફિનિશીંગની ક્રિયા છે,

આ ક્રિયવરીંગની ક્રિયાથી કપડા ઉપરની ભાત ચોખ્ખી ઉઠે છે. પછી તેને ધોઇ નાખીને સાબુ આપવામા આવે છે. અને સાબુ આપ્યા પછી કલોરીંગની ક્રિયા કરવામાં આવે છે એટલે રંગની ચળકાટી વધે છે. ફાસ્ટડાઇડ સ્ટાઇંગમા જે ડંગેંમની ક્રિયા કરવામાં આવે છે, તેનો મુળ હેતુ તો પાસને કપડા ઉપર ચોંટાડવાનો છે, પરંતુ આ સ્ટીમ સ્ટાઇંગમા વરાળ આપ્યા પછી જે ક્રિયા કરવામા આવે છે, તેનો પુરેપુરો હેતુ કપડા ઉપર ચોટી રહેલા લાહીના પદાર્થો, તથા છાપવાના મસાલામા રહેલા બીજા પદાર્થો, કે જે કપડા ઉપર લેકની સાથે બરાબર ચોટી શકતા નથી, તેમને કાઢી નાખવાનો છે આ ક્રિયા કરવા માટે પ્રથમ કપડાને થંડા પાણીમાં અગર ચૂનાના કે bran (ઘઉંનુ થુલું) ના કે maltના કે સાબુના પાણીમાં સારી પેઠે ધોવામાં આવે છે. ધોતી વખતે તેને પુરેપૂરું પહોળું કરીને અગર દોરડાના રૂપમાજ પસાર કરવામા આવે છે

કપડા ઉપરની જમીન બરાબર સફેત નીકળે તેટલા માટે કપડાને હમેશાં કલોરિન આપવામાં આવે છે, એટલે પ્રથમ બ્લીચિંગ પાઉડરના નિર્મળ દ્રાવણમાં અગર હિપોકલોરાઇટ ઑફ સોડાના દ્રાવણમાં પસાર કરી પછી

૧ સ્ટીમ બૉક્સમા પસાર કરવામા આવે છે, અથવા

૨ વરાળથી ગરમ કરેલા સિલિંડર્સ (Dry choring) ઉપર સુકવવામાં આવે છે. છે. વારંવાર ઉપરની આ રીતીને બદલે.

૩ કપડાને ઘણાજ નિર્બળ અને થંડા કલોરિનના દ્રાવણમા પસાર કરવામાં આવે

પાસના રંગો અને ખાસ કરીને એલિઝરીન રંગોથી ઘણી જાતના વર્ણો રંગી શકાય છે, કે જે ચળકાટીમાં ઘણા બેઝિક અને ઍસિડ રંગો કરતા ચઢીયાતા નથી હોતા તો પણ તેમનામાં એક ફાયદો એ છે કે તેઓ ઘણાજ પાકા થાય છે અને માત્ર તેમના આ એકજ કીમતી ધર્મને લીધે પાસના રંગો કપડું છાપવાના ઉદ્યોગમાં આટલું બધું મહત્વ ભોગવે છે.

એલીઝરીન રંગ નીચેની રીત મુજબ છપાય છે

એલીઝરીનરેડ

૧૨૦ ભાગ એલીઝરીન 'પેસ્ટ' ૨૦%
૧૦૫ ,, પાણી.
૫૫૦ ,, થિકનિંગ ફોરરેડ
૯૪ ,, નાઇટેડ ઑઇલ ૧૮°TW
૪૦ ,, એસિટેટ ઑફ લાઇમ ૨૯°TW
૨૮ ,, નાઇટ્રોહાઇડ્રોક્લોરેટ ઑફ ટિ
૧૦૬°TW. ૧;૧૦

૬૩ ,, ટાર્ટરિક એસિડ ૧:૧૦

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીનરેડ તેલ આપ્યા વગરના કપડા ઉપર.

૫૦૪ ભાગ થિકનિંગ ફેાર રેડ.
૫૦ ,, પેરાસેાપ PN.
૧૨૦ ,, એલીઝરીનરેડ પેસ્ટ ૨૦%
૫૬ ,, એસિટેટ ઑાફ લાઇમ ૨૬°TW
૧૧૦ ,, સલ્ફેા સાયનાઇડ ઑાફ એલ્યુમીના ૧૮°TW.
૩૦ ,, એસિટેટ ઑાફ એલ્યુમીના ૧૮°TW.
૧૦૦ ,, ઑાકઝેલેટ એાફ્ટિન ૨૦°TW.
૩૦ ,, ટાર્ટરિક ઍસિડ ૧:૬.

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીન એારેંજ; એલ્યુમીનાથી.

૧૫૦ ભાગ એલીઝ. એારેંજપેસ્ટ ૨૦%
૬૦૦ ,, થિકનિંગ ફેાર રેડ.
૪૦ ,, એસેટિક એસિડ ૧૨°TW
૧૨૦ ,, નાઇટ્રેટ મૅાર્ડંટ ૧૮°TW.
૪૦ ,, એસિટેટ એાફ લાઇમ ૨૯°TW.
૫૦ ,, ટાર્ટરિક ઍસિડ ૧:૧૦

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીનકલેરેટ એલ્યુમીનાથી.

૨૦૦ ભાગ એલીઝરીન કલેરેટ પેસ્ટ.
૪૦ ,, પાણી.
૬૦૦ ,, થિકનિંગ ફેારરેડ.
૧૦૦ ,, નાઇટ્રેટમોર્ડંટ ૧૮°TW
૬૦ ,, એસિટેટ એાફ લાઇમ ૨૬°TW

૧૦૦૦ ભાગ.

એલિઝરીન પિંક.

૨૦ ભાગ એલીઝરીન રેડપેસ્ટ ૨૦
૩૨૬ ,, પાણી.
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિ
૪૦ ,, એસેટિક એસિડ. ૧૨°TW.
૩૦ ,, ગ્લિસરીન.
૨૦ ,, નાઇટ્રેટ મેાર્ડંટ ૧૮°TW.
૧૪ ,, ઍસિટેટ ઑાફ લાઇમ,૨૯°TW.
૫૦ ,, ટાર્ટરિક ઍસિડ ૧:૧૦.

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીન વાયેાલેટ.

૧૦ ભાગ એલીઝરીન રેડ N1 પેસ્ટ ૨૦
૩૯૮ ,, પાણી.
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ.
૫૦ ,, એસેટિક એસિડ ૧૨°TW.
૧૦ ,, એસિટેટ એાફ લાઇમ.
૨ ,, યેલેા પ્રેસિયેટ
૩૦ ,, પાણી.

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીન એારેંજ વિથ મથી

૧૦૦ ભાગ એલીઝ-એારેંજ પેસ્ટ,૨૦% ના
૨૫૫ ,, પાણી.
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ થિકનિંગ.
૩૦ ,, ટર્કી રેટ ઑાઇલ.
૩૦ ,, ગ્લિસરીન.
૮૦ ,, ઍસિટેટ એાફ ક્રેામ ૩૨°TW.
૫ ,, ટાર્ટરિક અસિડ.

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીન કલેરેટ

૨૦૦ ભાગ એલીઝરીન કલેરેટ પેસ્ટ.

| ૧૫૦ ,, પાણી.
| ૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકૅંથ થિકનિંગ.
| ૧૫૦ ,, ઍસિટેટ ઑફક્રોમ ૩૨°TW.
| ———
| ૧૦૦૦ ભાગ.

આલ્ફાનૅફ્થિલ એમાઇન ક્લેરેટ.

આલ્ફાનૅફ્થિલ એમાઇન રંગ ઉત્પન્ન કરવા માટે નીચેના પદાર્થો વાપરવામાં આવે છે—આલ્ફાનેફ્થિલ એમાઇન બેઝ, આલ્ફાનેફ્થિલ એમાઇન સૉલ્ટ, હાઇડ્રો ક્લોરાઇડ ૩૬ % પેસ્ટ, અને આલ્ફાનેફ્થિલ એમાઇન સૉલ્ટ S પાઉડર. આ છેલ્લો પદાર્થ બરફ વગર ડાઈ એઝોટાઇઝિંગ કરવામાં સારો છે. નેપ્થૉલ ગ્રાઉન્ડિંગ નં. ૩-૪ અને ૬ ઉપર છપાય છે.

આલ્ફાનેફથિલ એમાઇન બેઝ છાપવાનો મશાલો.

૨૦ ભા. આલ્ફાનૅફ્થિલ ઍમાઇન બૅઝને
૨૦૦ ,, ગરમપાણી અને
૧૨.૨ ,, હાઇડ્રો ક્લોરિક ઍસિડ ૩૬° TW માં ઓગાળો થઈ ગયા પછી,
૧૫૦ ,, બરફ અને
૨૪.૫ ,, હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ ૩૬° TW ઉમેરો પછી ૩૨° F ઉષ્ણમાને
૩૭.૪ ,, નાઇટ્રાઇટ સૉલ્યુશન (૨૦૦ : ૧૦૦૦) હલાવતાં જઈને ધીમે ધીમે ઉમેરો. પછી તે સઘળાને ૧૦ મિ. રહેવા દઈને,

---

૫૦૦ ,, કરો. અને પછી તેમાં
૫૦૦ ,, ટ્રેગૅકૅન્થ (૬૦ : ૧૦૦૦) ઉમેરી, છાપતાં પહેલાંજ
૪૦ ,, સોડિયમ એસિટેટ ક્રિસ્ટલ્સ ઉમેરો

આલ્ફાનૅફ્થિલ એમાઇન હાઈડ્રો ક્લોરાઈડ ૩૬% પેસ્ટથી

૧૦ મિનિટ સુધી રહેવાં દઇ સઘળાને

૫૦૫ ,, કરેા. પછી તેમજ
૫૦૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ (૬૦ : ૧૦૦૦) ઉમેરી, છાપતી વખતેજ
૪૦ ,, સેાડિયમ નાઇટ્રાઇટ ક્રિસ્ટલ્સ ઉમેરેા

આલ્ફાનૅફ્થિલ એમાઇન સૅાલ્ટથી છાપવાનેા મસાલેા.

{ ૮૦ ભાગ આલ્ફાનેફ્થિલ એમાઇન સૅાલ્ટ પાઉડરને
{ ૧૦૦ ,, થંડા પાણી સાથે મેળવી લાહી બનાવી,
{ ૨૦૦ ,, બરફ અને
{ ૧૪.૪ ,, સલ્ફ્યુરિક એસિડ ૧૬૮° TW
{ ૧૦૦ ,, બરફ ઉમેરેા પછી આશરે ૩૨°F ઉષ્ણમાને
૩૭.૫ ,, નાઇટ્રાઇટ સૅાલ્યુશન (૨૯૦: ૦૦૦) ધીમે ધીમે ઉમેરેા પછી ૧૦ મિનિટ પછી સઘળાને
૫૦૦ ,, કરેા અને તેમાં
૫૦૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ (૬૦:૧૦૦૦) ઉમેરી, છાપતી વખતેજ
૪૦ ,, સેાડિયમ એસિટેટ ક્રિસ્ટલ્સ ઉમેરેા.

આલ્ફાનૅફ્થિલ એમાઇનને બરફ વગર છાપવાની રીત.

૧ { ૨૮ ભાગ આલ્ફાનેફ્થિલ એમાઇન સૅાલ્ટ પાઉડરને
૧૦૦ ,, પાણી સાથે મેળવી એક સરખી લાહી કરીને તેને
૨૫૦ ,, વ્હીટ-સ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગથી ઘટ્ટ કરી, તેમાં
૧૦૦ ,, પાણી અને
૨૦ ,, સલ્ફ્યુરિક એસિડ ૧૬૮°TW ઉમેરેા. પછી }

૨ { ૨૫૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૩૭.૪ ,, નાઇટ્રાઇટ સૅાલ્યુશન (૨૯૦:૧૦૦૦)
૨૧૫ ,, પાણી ઉમેરેા }

પછી ૧લા દ્રાવણમાં બીજું દ્રાવણ ધીમે ધીમે હલાવતાં જઇને ઉમેરેા. અને છાપતી વખતેજ
૪૦-૫૦ ,, સેાડિયમ એસિટેટ ક્રિસ્ટલ્સ ઉમેરેા.

૧૦૦૦ભાગ.

ડાઇએનિસિડિને નૅફ્થાલ બ્લ્યુ.

આ રંગ ઉત્પન્ન કરવા માટે નીચેના પદાર્થો વપરાય છે,

ડાઇએનિસિડિન સૅાલ્ટ શુદ્ધ.

ડાઇએનિસિડિન સૅાલ્ટ પેસ્ટ ૮૦°

ડાઇએનિસિડિન સલ્ફેટ.

ડાઇએનિસિડિન બેઝ,
એલેઝ્રૂર બ્લ્યુ D પેસ્ટ
નેપ્થોલ આઉન્ડિંગ નં. ૭ અને ૮ ઉપર છપાય છે.

ડાઇએનિસિડિન સૉલ્ટ છાપવાની રીત.

૧૬·૫	ભાગ	ડાઇએનિસિડિન સૉલ્ટ ડ્રાયને
૧૦	,,	હાઇડ્રો ક્લોરિક એસિડ ૩૬°Tw અને
૪૫	,,	ગરમ પાણી સાથે મેળવીને લાહી કરો અને તેને
૩૦૦	,,	બરફના પાણીથી થંડી કરો. પછી ૩૨°F ઉષ્ણમાને (૩૨-૪૨°F ઉષ્ણમાને)
૨૮	,,	નાઇટ્રાઇટ દ્રવ (૨૯૦:૧૦૦૦) ઉમેરી સઘળાને
૫૦૦	,,	કરો તેમાંથી
૩૫૯	,,	ડાઇએઝો સૉલ્યુશન લઇ તેમાં
૫૦૦	,,	ફ્લોર ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૩૬	,,	ક્લોરાઇડ ઑફ કોપર ૭૭°Tw અને
૧૨૦	,,	પાણી ઉમેરી સઘળાને
૧૦૦૦	,,	કરો

ઉપરની રિસાઇપમાં ૧૬·૫ ભાગ ડાઇએનિસિડિન સૉલ્ટ ડ્રાયને બદલે ૨૦·૫ ભાગ ડાઇએનિસિડિન સૉલ્ટ પેસ્ટ ૮૦% અથવા ૧૨·૫ ભાગ ડાઇએનિસિડિન બેઝ નાખીને છાપી શકાય છે. બેઝ ઉમેરવામાં આવે ત્યારે ૧૦ ભાગ HCL ૩૬° Tw ને બદલે એ એસિડના ૧૫ ભાગ લેવા.

એલેઝેરબલ્યુ D થી છાપવાની રીત.

૩૬	ભાગ	એલેઝ્રૂરબ્લ્યુ D pat ને
300	,,	પાણીમાં ઓગાળી, ગાળી લઇને
૩૫0	,,	કરવું પછી તેમાં
૬00	,,	ફ્લોર ટ્રેગે કેન્થ થિકનિંગ (પા
૫0	,,	ક્લોરાઇડ ઑફ કૉપર ૭૭° Tw અને
૪	,,	ક્રોમિક એસિડ ક્રિસ્ટલ્સ ઉમેરવા
૧000	ભાગ	

એલીઝરીન બ્રાઉન.

૧૦૦ ભાગ એલીઝરીન બ્રાઉન પેસ્ટ
૨૬૦ ,, પાણી.
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ.
૩૦ ,, ટુર્કી ઓઇલ
૩૦ ,, ગ્લિસરીન
૮૦ ,, એસિટેટ ઓફ ક્રોમ ૩૨°TW
૧ ,, ટાર્ટરિક એસિડ.

૧૦૦૧ ભાગ.

એલીઝરીન બ્લ્યુ SB પાઉડર.

૨૦–૭૦ ભાગ એલીઝરીન બ્લ્યુ SB પાઉડર
૪૬૦–૩૬૦ ,, પાણી
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૨૦–૭૦ ,, એસીટેટ ઑફ ક્રોમ ૩૧°TW

૧૦૦૦ ભાગ.

એલીઝરીન ગ્રીન S પેસ્ટ.

૧૫૦ ભાગ એલીઝરીન ગ્રીન S પેસ્ટ
૨૮૦ ,, પાણી.
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૬૦ ,, બાયસલ્ફાઇટ ઓફ ક્રોમ ૩૨°TW
૧૫ ,, બાયસલ્ફાઇટ ઑફ નિકલ ૩૨°TW

૧૦૦૫ ભાગ

સીરૂલીન S પેસ્ટ.

૨૦૦ ભાગ સીરૂલીન S પેસ્ટ
૨૦૦ ,, પાણી
૫૦૦ વ્હીટ સ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૧૦૦ ,, ઍસિટેટ ઑફ ક્રોમ ૩૨°TW.

૧૦૦૦ ભાગ

એલીઝરીન પેરો

૧૦૦ ભાગ એલીઝરીન પેરો ΩΩ પેસ્ટapt અથવા R pcoste અથવા ૨૦ ભાગ N પાઉડર.
૩૨૦–૪૦૦ ,, પાણી
૫૦૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૮૦ ,, ઍસિટેટ ઑફ ક્રોમ ૩૨°TW.

૧૦૦૦ ભાગ

એલીઝરીન બ્લ્યુ SB પેસ્ટ.

૬૦–૨૧૦ ભાગ એલીઝરીન બ્લ્યુ SB પેસ્ટ.
૪૨૦–૨૨૦ ,, પાણી
૫૦૦ ,, વ્હીટ સ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ
૨૦–૭૦ ,, ઍસિટેટ ઑફ ક્રોમ ૩૨°TW.

૧૦૦૦ ભાગ

સીરૂલીન S પાઉડર.

૪૦ ભાગ સીરૂલીન S પાઉડર pat
૩૬૦ ,, પાણી.
૫૦૦ ,, વ્હીટ સ્ટાર્ચ ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ.
૧૦૦ ,, એસિટેટ ઓફ ક્રોમ ૩૨°TW

૧૦૦૦ ભાગ.

સીરૂલીન Conc.

૪૦ ભાગ સીરૂલીન Conc
૨૧૦ ,, પાણી.
૧૦૦ ,, બાય સલ્ફાઇડ ઑફ સોડા ૬૬° Tw એકઠું કરી ત્રણ દિવસ રહેવાદો.
૫૫૦ ,, વ્હીટસ્ટાર્ચ-ટ્રેગેકેન્થ થિકનિંગ.
૧૦૦ ,, ઍસિટેટ ઓફ ક્રોમ ૩૨°Tw

૧૦૦૦ ભાગ

ઉપર લખેલા એલીઝરીનોના સ્ટીમ કલર્સ, ઘણે ભાગે ટર્કીરેડ ઑઈલથી તૈયાર કરેલા કપડા ઉપર છાપવામાં આવે છે (૧૦૦૦ ભાગ પાણીએ ૩૯-૫૯ ભાગ ટર્કીરેડ ઓઇલ) છાપ્યા પછી ૧-૧½ કલાક વગર દબાણે વરાળ આપવી પછી ચૉકમાં પસાર કરી, ધોઈને છેવટે સાબુ આપવો.

૩ ડિરેક્ટ ડાઇંગ કલર્સ. (પ્રત્યક્ષ રંગો).

૪૦ ભાગ ડિયેમિન બ્લ્યુ વગેરે અથવા કોઈપણ પ્રત્યક્ષ રંગ.
૪૪૦ ,, પાણી
૫૦૦ ,, ગમ ટ્રેગેકેન્થ ૬૦ : ૧૦૦૦
૨૦ ,, સોડિયમ ફૉસ્ફેટ

૧૦૦૦ ભાગ

આ રીત પ્રમાણે સઘળા પ્રત્યક્ષ રંગો છાપવામાં આવે છે છાપ્યા પછી ૧ કલાક વરાળ આપી ધોઈ નાખવું.

૪ એલ્બ્યુમીનથી છપાતા રંગો.

એલ્બ્યુમીનથી ઇયોસીન, બેઝિક તથા પ્રત્યક્ષ રંગો, પાસના રંગોના લેકસ અને પિગમેન્ટ રંગો છાપવામાં આવે છે તેઓ નીચેની રીતે છપાય છે—

ઈયોસીન.

૩૦ ભાગ ઇયોસીન.
૨૭૦ ,, પાણી
૫૦૦ ,, ગમટ્રેગેકેન્થ ૬૦ . ૧૦૦૦
૩૦૦ ,, ઍલ્બ્યુમીન દ્રવ ૧ : ૧

૧૦૦૦ ભાગ

સઘળા થેલિક ઍસિડ રંગો માટે ઉપરની રીત છે.

રોડ્રેનાઈન.

૧૦-૨૦ ભાગ રોડ્રેનાઇન.
૩૮૦ ,, પાણી
૪૫૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ ૬૦ : ૧૦૦૦
૧૫૦ ,, ઍલ્બ્યુમીનદ્રવ ૧ ૧

૧૦૦૦ ભાગ

આ રીત મુજબ બેઝિક રંગોના ફિક્કા અને ચળકતા વર્ણો છપાય છે

ડિયેનિલ રંગો. (પ્રત્યક્ષ રંગો)

૨૦-૭૦ ભાગ રંગ
૭૩૦-૫૮૦ ,, પાણી
૨૦૦ ,, બ્રિટિશગમ પાઉડર
} ઉકાળીને ઠંડુ થવા દેવુ અને પછી
૫૦-૧૫૦ ,, ઍલ્બ્યુમીન દ્રવ, ૧ : ૧ ઉમેરો.

૧૦૦૦ ભાગ

એલીઝરીન રેડ લેક.

૩૦-૫૦ ભાગ લેક
૪૪૦-૩૫૦ ,, પાણી
૪૫૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ ૬૦ . ૧૦૦૦
૧૫૦ ,, ઍલ્બ્યુમીન દ્રવ ૧ ૧

૧૦૦૦ ભાગ

ઉપર મુજબ રંગો કપડા ઉપર છાપી વગર દબાણે ૧ કલાક વરાળ આપવી. અને પછી ધોઈ નાખવું.

૨ રેષા ઉપરજ ઉત્પન્ન થતાં અવિદ્રાવ્ય એઝો-રંગો.
(બરફના રંગો.)

ડાઇએઝો અથવા ટેટ્રેઝો પદાર્થો ઉપર ફેનોલ્સ અથવા એમાઇન્સનું કાર્ય કરવાથી જે એઝોરંગો ઉત્પન્ન થાય છે, તે બીજી જાતના સિન્થેટિકલ રીતે ઉત્પન્ન થતા રંગો કરતાં વધારે સારા અને સગવડ પડતા છે; કારણ કે તેમને રેષાઓ ઉપરજ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. વળી એવા રંગો ઉત્પન્ન કરવાને માટે જે પદાર્થો વાપરવામાં આવે છે, તેમના પ્રતિકાર્યો સુતરના રેષાઓને તદન માફક આવે તેવા હોય છે.

હાલના સમય સુધી જે એઝો રંગો રેષાઓની અંદર અવિદ્રાવ્ય સ્થિતિમા ઉત્પન્ન કરવામાં આવ્યા છે, તે બધા ઑક્સિએઝો પદાર્થો છે. અને તેમને ડાઇએઝો અથવા ટેટ્રેઝો પદાર્થો ઉપર, કેટલાએક ફેનોલ્સનું કાર્ય કરીને ઉત્પન્ન કરવામાં આવેલા છે. એ પદાર્થોમાં જે રંગો બીટાનેફ્થૉલથી ઉત્પન્ન થએલા છે, તે ઘણાજ અગત્યના છે અને તેથી કરીને તેમનો ઉપયોગ ઘણોજ કરવામાં આવે છે.

આ રંગો, કે જે તેમની ચળકાટી, ધોવામાં તથા પ્રકાશમાં પાકાશ અને રંગવાની સહેલી અને સારી રીતોને માટે આટલા બધા પ્રખ્યાત છે, તે ડાઇએઝો તથા ટેટ્રેઝો પદાર્થોનો, સોડિયમ એસિટેટની હાજરીમાં, સોડીયમ બીટાનેફ્થૉલ સાથે સંયોગ કરવાથી બને છે. સોડિયમ એસિટેટનું કાર્ય એ છે કે તે ડાઇએઝો તથા ટેટ્રેઝો પદાર્થોમાંથી જે એસિડો છુટી પડે છે, તેને નિર્ગુણ કરે છે.

આ મુદ્દા ઉપર એ રંગો છાપવાની બે રીતો હાલમાં વપરાય છેઃ—

(૧) ઘટ્ટ કરેલા સોડિયમ નેફ્થૉલના દ્રાવણને કપડા ઉપર છાપી, પછી તેને ડાઇએઝો પદાર્થના દ્રાવણ (ડેવેલપિંગબાથ) માં પસાર કરવું.

(૨) કપડાને સોડિયમ નેફ્થૉલના દ્રાવણમાં તૈયાર કરી, પછી તેના ઉપર ઘટ્ટ કરેલું ડાઇએઝોનું દ્રાવણ છાપવું.

એ બંને રીતો સિવાય એક ત્રીજી રીત છે કે જેમાં કપડા ઉપર ઘટ્ટ કરેલું ડાઇએઝો પદાર્થનું દ્રાવણ છાપી, પછી તેને નેફ્થોલના બાથમાં ડેવેલપ કરવામાં આવે છે. પણ આ રીતનો ઘણો ઉપયોગ થતો નથી કારણ કે છાપેલો ડાઇએઝો પદાર્થ જ્યારે સુકાય છે ત્યારે તેનું થોડુંક પૃથક્કરણ થઇ જાય છે.

તે સિવાય હજીપણ એક બીજી રીત છે કે જેમાં કપડાને સોડિયમ નેફ્થૉલથી તૈયાર કરવાને બદલે તેને સોડિયમ નાઇટ્રાઇટથી તૈયાર કરી (પસાર કરી), પછી તેના ઉપર રંગનો મસાલો, કે જેમાં જોઇએ તે પ્રમાણે એમાઇન, સોડિયમ નેફ્થૉલ, અને એમોનિયમ ક્લોરાઇડ નાખેલાં હોય છે, તે છાપવામાં આવે છે. ઉષ્ણતાની અસરથી-

એમોનિયમ ક્લોરાઇડના કાર્યને લીધે નાઇટ્રસ એસિડ છુટી પડે છે, અને તેથી કરીને રેષાઓનું ડાઇએઝો ટિઝેશન અને કૉમ્બીનેશન સાથે સાથેજ થાય છે.

પહેલી રીત કે જેમાં કપડાને સોડિયમ નેફ્‌થૉલથી છાપવામાં આવે છે, અને પછી ડેવેલપિંગ બાથમાં રંગવામાં આવે છે, તેથી કરીને કપડા ઉપર ઘણા ચળકતા વર્ણો ઉત્પન્ન થાય છે. વળી તેનીજ રીતે સોડિયમ નેફ્‌થૉલમાં તૈયાર કરેલા કપડાને, ડાઇએઝોટાઇઝિંગ બાથમાં ડેવેલપ કર્યા પહેલાં, એસિડ રિડયુસિંગ એજંટોથી છાપવાથી રિઝર્વ્ડ સ્ટાઇલની તેવીજ અસરો ઉત્પન્ન કરી શકાય છે.

ઉપર જે બે રીતો આપી છે, તેનો મુળ મુદ્દો રેષાઓ ઉપર self colours છાપવાનો છે; બીજી રીત કે જેથી સોડિયમ નેફ્‌થૉલથી તૈયાર કરેલા કપડા ઉપર ઘટ્ટ કરેલું ડાઇએઝો દ્રાવણ છાપવામાં આવે છે, તેનો ઉપયોગ એ કે વધારે રંગોવાળી ભાત છાપવામાં થઇ શકે છે. એ રંગો છાપવામાં છાપનારને ઘણીજ કાળજી રાખવાની છે.

છાપનારે કાળજી રાખીને જોવું જોઇએ કે એ રંગો કે જેમનું જલદીથી પૃથકરણ થઇ જાય છે, તેમના મસાલાને જેમ બને તેમ થંડા રાખવા, અને જેમ બને તેમ જલદીથી કામ કરવું.

હવે એઝો રંગો છાપવા માટે તથા તેમનો ઉપયોગ કરવા માટે એમનાં દ્રાવણો નમા છાપવાના મસાલા બનાવવા માટેની થોડીક સામાન્ય સુચના આપીએ છીએ. નેફ્‌થૉલ કે જેનો હમેશાં પ્રિપેર તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તે બીટા નેફ્‌થૉલ છે. (જો વર્ણ ઘણાજ ઘેરા અને કાળાશ પડતા કરવા હોય ત્યારેજ માત્ર બીટા નેફ્‌થૉલની સાથે આલ્ફા નેફ્‌થૉલને, સૅડનિંગ એજંટ તરીકે મિશ્ર કરીને વાપરવામાં આવે છે). નેફ્‌થૉલને સોડિયમ હાઇડ્રેટવાળા પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે, અને એનું દ્રાવણ તૈયાર થયું કે તરતજ તેમાં કપડાને પસાર કરવામાં આવે છે. અથવા જો તેનાથી છાપવું હોય તો તેને લાહી સાથે મેળવી ઘટ્ટ કરવામાં આવે છે. કેટલીક વખતે એ દ્રાવણમાં બીજાપણ કેટલાક પદાર્થો, જેવા કે:—ટર્કીરેડ ઑઇલ, દીવેલનો સાબુ, ગ્લિસરીન, એન્ટીમોનાઇટ ઑફ સોડા, ગમડ્રેગન, સોડિયમ એસિટેટ, સોડિયમ કાર્બોનેટ વગેરેને ઉમેરવામાં આવે છે.

કેટલાએક એઝો રંગો, નૅફ્‌થૉલ—ઑઇલ-પ્રિપેર ઉપર, એટલે નૅફ્‌થૉલના દ્રવની અંદર ટર્કીરેડ ઑઇલ અગર બીજી કાઇ જાતનો સાબુ નાખીને બનાવવામાં આવેલા પ્રિપેરથી તૈયાર કરેલા કપડા ઉપર, સાદા પ્રિપેર કરતાં (એટલે એકલા સોડિયમ નૅફ્‌થૉલથી તૈયાર કરેલા કપડા કરતાં) ઘણાજ ચલકતા, પૂરે પૂરા અને પાકા રંગ આપે છે. આ બાબત સમજવા માટે સારામાં સારા દાખલા પેરાનાઇટ્ર એનિલીન રેડ અને ડાઇએનિસિડિન-નેફ્‌થૉલ બ્લ્યુના છે. પેરાનાઇટ્ર એનિલીનની બનાવટમાં, નેફ્‌થૉલ પ્રિપેરમાં ઉમેરવાના ટર્કી રેડ ઑઇલના કેટલાક ભાગને બદલે ગમડ્રૅગૉન્ ઉમેરવામાં આવે છે. અને જો રાતી જમીન ઉપર ધોળી રેઝિસ્ટ ભાત ઉઠાવવી હોય તો આ વાત ખાસ કરીને ફાયદા કારક છે.

ઘણા એક ડાઇએઝો છાપવાનો મશાલો જેમ બને તેમ સ્થિર અને એવું કરવાની જરૂર પડે છે. આમ કરવાની જરૂર પડે ત્યારે, સોડીયમ એસિટેટ કે જેને ડાઇએઝો પદર્થમાથી છૂટી પડેલી ખનીજ એસિડને નિર્ગુણ કરવા માટે નાખવામાં આવે છે, તેને ડાઇએઝો દ્રાવણમાં નાખવાને બદલે " પ્રિવેર " ના દ્રાવણમાં નાખવાથી સારૂં પરિણામ આવે છે; કારણકે એને ડાઇએઝો દ્રાવણમાં ઉમેરવાથી તે ઘણો વખત ટકતું નથી. એમિડો અને ડાઇએમિડોએઝો ઉપર છૂટી નાઇટ્રસ એસિડનું કાર્ય થવાથી જોઇતા ડાઇએઝો અને ટેટ્રેઝો પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે.

ઘણી ખરી વખતે એ એમિડો અને ડાઇ એમિડો બેઝોનું ડાઇએઝોટીઝેશન એસિડ વધારે નાખીને અને થંડામાં કરવાની સરામાં સારી બે રીતો નીચે મુજબ છે:—

(૧) એમીડો બેઝનું પ્રથમ હાઇડ્રો ક્લોરાઇડ કે સલ્ફેટમાં રૂપાંતર કરી, પછી તે ક્ષારો ઉપર વધારે એસિડની સમક્ષમાં નાઇટ્રાઇટના દ્રાવણનું કાર્ય થવા દેવું.

નાઇટ્રાઇટના દ્રાવણને એમિડોબેઝ સાથે મિશ્ર કરીને લાહી બનાવવી (જેને નાઇટ્રાઇટ પેસ્ટ કહે છે), અને પછી તેને ધીમે ધીમે નિર્બળ HCl અથવા H_2SO_4 માં ઉમેરવું.

હમેશાં નાઇટ્રાઇટનું પ્રમાણ લગાર વધારે (૫–૧૦%) વાપરવું સલાહ ભરેલું છે, કારણ કે ડાઇએઝો ટાઇઝ કરતી વખતે હલાવવું પડે છે ત્યારે કેટલોક નાઇટ્રસ એસિડ એમને એમજ ઉડી જાય છે. અને વળી નાઇટ્રસ એસિડ લગાર વધારે હોય તો, ડાઇએઝોનો દ્રવ લગાર વધારે વખત સુધી ટકી શકે છે.

નીચેના બેઝોનું ડાઇએઝો ટિઝેશન 0°C ઉષ્ણમાને કરવું પડે છે:–એનિલીન, જુદા જુદા ટોલ્યુઇડિન્સ, નાઇટ્રો એનિલીન, નાઇટ્રોટોલ્યુઇડિન, અને નેફ્થિલ એમાઇન્સ વગેરે, અને નીચેના બેઝો થંડા મજ્જનમાં ડાઇએઝો ટાઇઝ થઇ શકે છે:–એન્ઝિડિન, ટોલ્યુઇડિન, ડાઇએનિસિડીન, ડાઇફેનિટિડીન વગેરે. વળી એમીડોએઝોબેઝીઝ ૨૦°–૪૦° ઉષ્ણમાને સારી રીતે ડાઇએઝોટાઇઝ થઇ શકે છે,. જેવાકે:–એમિડોએઝોનાઇટ્રોટેટ્રી વિગેનાન ફેનારે નકે, એઇ ગુઝોટ્રો.

ડાઇએઝો પદાર્થોની સ્થિરતા ઉપર ધાતુના ક્ષારનાં દ્રાવણો ઘણીજ અસર કરે છે. વળી તેઓ ડાઇએઝો પદાર્થોથી ઉત્પન્ન થતા એઝો રંગોના વર્ણો ઉપર પણ સારી અસર કરે છે. જે ધાતુના ક્ષારોથી ડાઇએઝો છાપવાના મસાલાની અમ્લતા વધે છે, તેમનાથીજ તે મસાલાની સ્થિરતા (Stabilily) પણ વધે છે. દાખલા તરીકે ડાઇએઝોટાઇઝ કરેલા પેરાનાઇટ્રએનિલિન છાપવાના મસાલામાં એલ્યુમીનીયમ સલ્ફેટ ઉમેરવાથી, અથવા ડાઇએઝો નેફ્થેલીનના દ્રાવણોમાં અગર છાપવાના મસાલામાં ઝિંક ક્લોરાઇડ ઉમેરવાથી તે દ્રાવણો અને મસાલા વધારે વખત સુધી ટકી શકે છે: એથી ઉલટું, ત્રાંબાના ક્ષારો ઉમેરવાથી ઘણા ખરા ડાઇએઝો પદાર્થોનું ઘણી વખતે

જલદીથી પૃથકરણ થઇ જાય છે; પરંતુ આ બાબતમાં એક પ્રખ્યાત અપવાદ છે; જેનો વ્યવહારમાં ઘણોજ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તે એ છે કે, ડાઇએનિસિડીનના અથવા ડાઇફેનિટીડીનના ટેટ્રેઝો કંપાઉન્ડોમાં ત્રાંબાના ક્ષારો ઉમેરવાથી તેઓ ઘણી સારી રીતે રહી શકે છે. વળી આ પદાર્થોના છાપવાના મસાલામાં આલ્કલીના બાઇક્રોમેટો ઉમેરવાથી તેમની સ્થિરતા ઘણીજ વધે છે.

તોપણ અવિદ્રાવ્ય એઝો રંગો ઉપર ધાતુના ક્ષારોથી અને તેમાં ખાસ કરીને ત્રાંબાના ક્ષારોથી જે ફેરફારો થાય છે, તે ઘણાજ અગત્યના છે. તે ફેરફારો એ છે કે તેથી કરીને મુળના પદાર્થમાંથી જુદા વર્ણોવાળા નવાજ પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે, અને જૂદા જૂદા પ્રતિકારકોમાં તેમની સ્થિરતા પણ ઘણી વધારે હોય છે. આ બાબતનો ઘણોજ અગત્યનો દાખલો ડાઇએનિસિડીનનેફ્થોલબ્લ્યુનો છે. આ રંગને જ્યારે ટેટ્રેઝો-ડાઇએનિસૉલ અને બીટાને ફ્થૉલથી રેષા ઉપર ડિરેક્ટ રીતે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે, ત્યારે તે ઝાંખા જાંમળી રંગનો તથા પ્રકાશમાં કાચો હોય છે. પણ એના ઉપર ત્રાંબાનાં ક્ષારોનું કાર્ય કરવાથી તેનો ખાસ રીતે ચળકતો બ્લ્યુ રંગ થઇ જાય છે જે પ્રકાશમાં ગળીથી પણ વધારે પાકો હોય છે.

પેરાનાઇટ્રૂએનિલીનનો ડાઇએઝો પદાર્થ અને બીટાનેફ્થૉલથી ઉત્પન્ન થએલા નાઇટ્રૂએનિલીન રંગ ઉપર ત્રાંબાનાં ક્ષારોનું કાર્ય કરવાથી સુંદર હેવેનાબ્રાઉન વર્ણ આવે છે, જે પ્રકાશમાં અને ધોવામાં ઘણોજ પાકો હોય છે. ત્રાંબાના ક્ષારો વાપરીને સારામાં સારી અસરો ઉત્પન્ન કરવાની રીતો નીચે પ્રમાણે છેઃ—

(૧) એઝો રંગ રંગેલા કપડાને ત્રાંબાના ક્ષારોના ગરમ દ્રવમાં બોળવું.

(૨) જરૂર પડે તેટલા ત્રાંબાના ક્ષારને ડાઇએઝો કંપાઉંડમાં ઉમેરવો.

(૩) આલ્કેલાઇન કૉપર સૉલ્યુશનને એટલે સોડિયમ ક્યુપ્રિક ટાર્ટરેટને તે ફ્થૉલ પ્રિપેરમાં ઉમેરવો.

ઉપરથી ૧ લી, તથા ૨ જી રીતથી વર્ણોમાં સારો સુધારો થાય છે પરંતુ તેઓ માત્ર ગેસ્ફ કલરને માટેજ કામમાં આવે છે. બીજી રીતમાં એકજ જાતના પેન્ટર્ન, જેઓ ત્રાંબાના ક્ષારોથી ટ્રીટ થઇ શકે છે, તે તથા બીજા જેઓ ટીટ નથી થઇ શકતા તેમનું મિશ્રણ કરી શકાય છે. દાખલા તરીકે એક વધારે રંગોની સ્ટાઇલમાં રાતા (પેરા નાઇટ્રૂ એનિલીન રેડ) પ્રિન્ટમાં બ્લ્યુ રંગ (ડાઇએનિસિડીનને ફ્થૉલ બ્લ્યુ) ઉત્પન્ન કરવાની સ્ટાઇલ ઘણીજ વપરાય છે. પરંતુ એ અસર ઉત્પન્ન કરવાને માટે એ વાત જરૂરની છે કે એમાં જે ડાઇએઝો કંપાઉન્ડો વાપરવામાં આવે તેમાં ત્રાંબાના ક્ષારોનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ નહી. તોપણ પહેલી અને બીજી રીતમાં એ ખામી છે કે, જો કપડામાં જમીન ધોળી રાખવી હોય તો તે રહેતી નથી. કારણ કે ધોળી જમીન ઉપર ત્રાંબાના ક્ષારોનો નિપાત પડી તેને ખરાબ કરે છે.

રેષાઓ ઉપર ડિરેક્ટ રીતે એઝો રંગો ઉત્પન્ન કરીને નીચેના વર્ણો રંગી શકાય છે—ઑરેન્જયેલો, ઑરેન્જ, ઑરેન્જરેડ, પર્પલરેડ, પિંક, કલેરેટરેડ, બ્લ્યુ, બ્લ્યુ–વાયોલેટ, રાતો, વાયોલેટ, કાળો, રેડ–બ્રાઉન, યેલોબ્રાઉન, ડાર્કબ્રાઉન ઉપરના લિસ્ટમાં જે ચોખ્ખા રંગો ખુટે છે, તે પીળો અને લીલો છે, અને એ રંગો ઉત્પન્ન થઇ શકે તેવા એમીડોએઝો હજી સુધી મળી આવ્યા નથી

અવિદ્રાવ્ય એઝો રંગોની પાકાશ પણ ઘણી સારી છે. જૂદા જૂદા રંગોની પાકાશમાં એક બીજાથી ઘણો વધારે તફાવત રહેલો છે. દાખલા તરીકે પેરાનાઇટ્ર એનિલીન રેડ પ્રકાશમાં અને ધોવામાં બીટાનેફ્થિલ એ માઇન રેડ કરતાં ઘણોજ વધારે પાકો છે પ્રથમ કહ્યા પ્રમાણે ડાઇએનિસિડીન નેફ્થૉલબ્લ્યુ ખાસ કરીને પ્રકાશમા ઘણો પાકો છે અને ઉકળતા સાબુનું કાર્યપણ સારી રીતે ખમી શકે છે, પણ તે પરશેવામાં અગર ગરમ સોડાના દ્રાવણમા પાકો નથી.

ડિરેક્ટએઝો રંગો છાપવાને માટે, તેમાં વપરાતા કેટલાક પદાર્થોની વિચિત્રતાને લીધે કેટલીક મુશ્કેલી રહેલી હોય છે, તો પણ રંગવા છાપવાની સરળતા, સાદાઇ, ઝડપ તથા વર્ણોની ચળકાટી અને પાકાશને લીધે, તેઓ સામાન્ય રીતે છાપવાના કામમાં ઘણાજ વપરાય છે. ઉપર જે મુશ્કેલીઓ કહી, તે આ પ્રમાણે છે.—

(૧) નેફ્થૉલ પ્રિપેરની પ્રકાશ અને હવામાં અસ્થિરતા.

(૨) ડાકએઝો પદાર્થોનું પૃથકરણ થઇ, તેમનો બગડી જવાનો સ્વભાવ, કે જેમ થતું અટકાવવા માટે ઘણુંજ બરફ વાપરવાની જરૂર પડે છે, કે જે હમેશાં તુરત મળી શકતું નથી.

પહેલી મુશ્કેલીના સંબંધમાં કહેવાનું કે એ તો જાણીતી વાત છે કે નેફ્થૉલના આલ્કેલાઇન દ્રાવણમાં પસાર કરેલું કપડું પ્રકાશ હવા અને ગરમીમાં ખુલ્લું રહેવાથી બદામી રંગનુ થઇ જાય છે. જ્યારે નેફ્થૉલપ્રિપેર આપેલા કપડાને છાપ્યા પહેલાં ઘણા વધારે વખત સુધી પડ્યું રહેવા દેવું પડે છે ત્યારે આ મુશ્કેલી ઘણીજ ખરાબ રીતે નડે છે. આવી વખતે નેફ્થૉલના પૃથકરણથી થએલો બદામી રંગનો પદાર્થ રેષા ઉપર ચોંટી જાય છે, જેથી કરીને રંગો ઝાંખા થઇ જાય છે અને કપડાની સફેતી ઘણીજ બગડી જાય છે.

આ મુશ્કેલી અટકાવવા માટે નેફ્થૉલ પ્રિપેરમાં ગ્લિસરીન નાખેલા એન્ટીમોનાઇડ ઑફ્સોડાનું દ્રાવણ ઉમેરવામાં આવે છે. સુતરના કપડાને એન્ટીમની નેફ્થૉલ પ્રિપેરમાં પસાર કરવાથી તે કેટલાંક અઠવાડીયાં સુધી ધોળું રહી શકે છે, પણ આ પ્રિપેર ઉપર રંગ સારા ચળકતા આવતા નથી. વળી એન્ટીમોનાઇડ ઑફ્ સોડા ઉમેરવાથી નૅફ્થૉલ પ્રિપેરની કિંમતમાં પણ વધારો થાય છે. અને છાપનારાઓને નૅફ્થૉલ-

કેમકે આપેલું કપડું ઉનારવાથી છાપવાના ટા પડી ગએલી હોવાથી એ પદાર્થ ઘણો વાપરવામાં આવતો નથી

કારણકે પત્થરનું જનકીથી પૃથક્કરણ થઇ જતું હોવાને લીધે, કેટલીક વખતે ડાઇઓ ટકાઉ ગણી રીતે અને પાકા રીતે ચલાવવામાં મુસ્કેલી માલુમ પડે છે આ એક ઘણી મોટી ખામી છે અને તેથી કાર્બનિક ડાઇએઝો પદાર્થો ડિરેક્ટ રીતે ઉત્પન્ન કરવાની રીતનો અહીંઓ પ્રચાર થતો અટક્યો છે. આ બાબતમાં હાલમાં એઝેફર રંગનો શોધ કરવામાં આવ્યો છે, અને તેથી રંગની ટેકનોલોજીમાં એક સારો વધારો થયો છે,

રેસા ઉપર ઉત્પન્ન થતા અનિદ્રાવ્ય એઝોરંગો(મરરના રંગો) છાપવાની રીતો.

अ ઘટ્ટ કરેલા નૅફ્થૅાલ દ્રવને કપડા ઉપર છાપીને પછી ડાઇએઝો દ્રાવણમાં ડેવેલપ કરવાની રીત.

આ રીત કે જેથી ઘણુંજ સારું પરિણામ આવે છે તેનો ઉપયોગ સારી સ્ટાઇલ છાપવામાં હજુ બહુ કરવામાં આવે છે. નીચે લખ્યા પ્રમાણે રંગો તૈયાર કરી કાપડ ઉપર છાપી તેને સારી પેઠે પણ નેફથેાલ સબ્લાઇમ થઇને ઉડી જાય નહી તેટલા માટે ધીમે ધીમે સુકવવામાં આવે છે.

નેફ્થૅાલ પ્રિન્ટિંગ કલર **अ** (પેરા નાઇટ્રેનિલીન,અને એઝેફર રેડને માટે)	નેફ્થૅાલ પ્રિન્ટિંગ કલર **ब** (આલ્ફનિફ્થિલ એમાઇન કલેરેટ–રેડને માટે).
૩૦ ભાગ બીટાનેફ્થેાલ.	૩૦ ભાગ બીટાનેફ્થૅાલ.
૪૮૦ ,, ગરમ પાણી.	૪૧૦ ગરમ પાણી.
૬૦ ,, સેાડાલાઇ ૩૬°TW.	૬૦ સેાડાલાઇ ૩૬°TW.
૫૦૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ ૬૦:૧૦૦૦.	૫૦૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ ૬૦:૧૦૦૦.
૩૦ ,, પેરાસેાપ PN	
૧૦૦૦ ભાગ.	૧૦૦૦ ભાગ.

ब નૅફ્થૅાલથી તૈયાર કરેલા કપડા ઉપર ઘટ્ટ કરેલા ડાઇએઝો દ્રવને છાપવાની રીત.

પ્રથમ કપડાને નીચે પ્રમાણે બનાવેલા ગ્રાઉન્ડિંગ દ્રાવણોમાં પૅડ કરીને ગરમ હવા (hot flue) માં અથવા drying cylinders સુકવવું. પછી તેના ઉપર ડાઇએઝો રંગના મસાલાથી છાપી સુકી, ધેાઇ નાખીને સાબુ આપવો

નેફ્થૅાલ ગ્રાઉન્ડિન્ગ.

નેફ્થૅાલ ગ્રાઉન્ડીંગ બનાવવા માટે નીચેના પદાર્થો વાપરવામાં આવે છે.–બીટાનેફ્થૅાલ, બીટાને ફ્થૅાલ R (બુરાશ પડતા પેરા રેડને માટે), નેફ્થૅાલ D (પરશેવામાં પાકા ડાઇએ નિસિડીન બ્લ્યુને માટે), અને આલ્ફનિફ્થૅાલ (વારંવાર બીટાનેફ્થૅાલ

ગાર્ડનિંગમાં ઉમેરવા માટે). વળી પેરાસેપ અથવા ટર્કીરેડ ઑઇલ, ઑઇલના પાસ માટે, તથા કેટલીક વખતે એન્ટીમનીના પદાર્થો અને એલ્યુમીનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

જો કપડાને Drying cylinders ઉપર સુકવવાનું હોય તો નેફ્થૉલ આઉન્ડીંગમાં એન્ટીમનીના ક્ષારો ઉમેરવા એ સલાહ ભરેલું છે. Dr. Lauber અને Dr. Caderti નો મત એવો છે કે નેફથોલ ગ્રાઉન્ડીંગમાં આલ્કેલાઇન એન્ટીમની-ઓકસાઇડનું દ્રાવણ ઉમેરવાથી કપડાને ગરમ ધાતુ ઉપર સુકવવાથી અથવા છાપતાં પહેલાં હવામાં પડયું રહેવાથી તે બદામી થઇ જતું નથી.

૫ સ્ટીમ ઇન્ડીગો છાપવાની રીત.

છાપ્યા પહેલાં કપડાને ૧૦૦૦ ભાગ દ્રવે ૨૦૦–૩૦૦ ભાગ ગ્રેપ શુગરના દ્રવમાં પસાર કરી, પછી સારી પેઠે (પણ ધીમે ધીમે) સુકવવું.

૨૫–૧૫° ભાગ ઇંડિગોMLB પેસ્ટ ૨૦%	આલ્કેલાઇન થિકનિંગ.
૧૭૫ ,, પાણી.	૧૦૦ ભાગ વ્હીટ સ્ટાર્ચ.
૮૦૦ ,, આલ્કેલાઇન થિકનિંગ.	૩૦૦ ,, બ્રિટીશ ગમ.
૦–૧૫ ,, સોડા લાઇ ૭૦° T	૧૮૦૦ ,, સોડાલાઇ ૭૦° TW.
૧૧૪૦ ભાગ.	૨૨૦૦ ભાગ.

છાપવાના રોલરો ઉંડાં કોતરેલાં હોવાં જોઇએ અને છાપતી વખતે ઘણું દબાણ કરવું નહી. છાપ્યા પછી કપડાને સાવચેતીથી સુકવવું. પછી ½–¾ મિનિટ મોથર પ્લેટમાં, લગાર પણ હવા જવા દીધા વગર આશરે ૨૧૨° ઉષ્ણમાને વરાળ આપવી. પછી સારી પેઠે ધોઇને જો જરૂર પડે તો ખટાશ આપવી. અને ફરીથી વહેતા પાણીમાં ધોઇ નાખવું.

૬ રેષા ઉપર ઑક્સિડેશન ક્રિયાથી છપાતા રંગો.

રેષાઓ ઉપર કેટલાએક પદાર્થો એવા છાપવામાં આવે છે કે છાપ્યા પછી તેમનામાં રસાયનિક વિકારો થઇ કપડાની અંદરજ રંગ ઉત્પન્ન થાય છે. આવી રીતે છાપવામાં જે રીતો વપરાય છે. તે synthetical હોઇને તેમનાથી રેષાઓને કાંઇપણ નુકસાન થતું નથી. આજ કારણથી એ રીતો મુજબ છાપવા માટે ઉકળતાં પાણીના ઉષ્ણમાન કરતાં વધારે ઉષ્ણતા તથા સખ્ત એસિડોનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો નથી. અથવા જો ઉંચુ ઉષ્ણમાન વાપરવામાં આવે છે ત્યારે તો નિર્બળ એસિડો પણ વપરાતી નથી. આવી રીતે છાપવામાં હાલમાં બેજ રીતો ઉપયોગી છે. જેવી કે ૧ એનિલિન બ્લેક. ૨ રેષાઓ ઉપર ઉત્પન્ન કરવાના એઝોરંગો. આ બીજી રીતનું વર્ણન કરી ગયા છીએ.

એનિલીનબ્લૅક એ એનિલીન તથા તેના હોમોલોગસ પદાર્થોનો ઑક્સિડેશન પ્રોડક્ટ છે. અને તે પ્રકાશમાં તથા ધોવામા ઘણોજ પાકો છે. એનો ઉપયોગ સુતરનું કપડું છાપવામાં ઘણોજ થાય છે. ઉન, રેશમ અને મિશ્ર કપડું છાપવામાં એનો ઉપયોગ ઘણો થોડો કરવામાં આવે છે. ઉનનું કપડું છાપવા માટે પ્રથમ તેને હિપોક્લોરસ એસિડથી તૈયાર કરી પછી તેના ઉપર એનિલિન બ્લેક છાપવામાં આવે છે.

સુતરનું કપડું એનિલિન બ્લૅકથી છાપવા માટે બે જાતની રીતોનો ઉપયોગ થાય છે. ૧ સ્ટીમ એનિલીન બ્લૅક અને ૨ એન્ડ એનિલિન બ્લૅક આ બીજી રીત એવી છે કે છાપેલા કપડાને ભીની ગરમ એઇજીંગ ચેમ્બરમાં લટકાવવામાં આવે છે અને તેથી રગ ખીલે છે. એ રીતનું વર્ણન હવે પછી કરવામાં આવશે.

પહેલી રીત સ્ટીમ એનિલિન બ્લૅક છાપવાની રીત એવી છે કે છાપેલા કપડાને વરાળ આપીને રગ ખીલવવામાં આવે છે. પ્રથમ કપડા ઉપર રંગનું મિશ્રણ છાપવામાં આવે છે અગર એ મિશ્રણથી કપડાને રગવામાં આવે છે. આ મિશ્રણને લાહીથી ઘટ્ટ કરેલું હોય છે અગર ઘટ્ટ કર્યા વગરજ વાપરવામા આવે છે એ છાપવાના મિશ્રણમાં એનિલિન સૉલ્ટ (એનિલિનનો હાઇડ્રો ક્લોરાઇડ, નાઇટ્રેટ, હાઇડ્રો ફેરોસાયનાઇડ અથવા હાઇડ્રો ફેરિસાયનાઇડ) સિવાય કેટલાએક ઑક્સિડાઇઝિંગ પદાર્થો (ક્લૉરેટો), અને કેટલાએક ઑક્સિજન કેરીઅર્સના નામથી ઓળખાતા પદાર્થો (કૉપર વેનેડિયમ અને શીરીયમના ક્ષારો) હોય છે, કે જેએ કાર્યને નિયમિત રીતે ચાલુ રાખે છે. એનિલિન બ્લૅક રંગતી વખતે જે ઑક્સિડેશનની ક્રિયા ચાલે છે તે ઘણીજ સખત હોય છે, એટલુંજ નહિ પણ તે એટલી બધી ઝડપથી ચાલે છે કે તેથી સુતરનું ઑક્સિસેલ્યુલોઝમાં રૂપાંતર થઇ, તે સડી જવાનો ભય રહે છે, અને તેથી કરીને આ રંગ રંગવામાં તથા છાપવામા ઘણીજ કાળજી રાખવી પડે છે. ઉષ્ણમાન શીનાશ અને વરાળ આપવાનો વખત એ બધાને બરોબર નિયમમાં રાખી પૂરતુ લક્ષ આપવું પડે છે. એનિલિન બ્લૅક ફક્ત કપડું છાપવાના કામમાંજ વપરાય છે, એટલુંજ નહી, પણ તે પૅડિંગ કલર તરીકે પણ વપરાય છે. અને પછી તેના ઉપર ધોળા અને રંગીન રેઝિસ્ટો છાપવામાં આવે છે. રેઝિસ્ટ છાપવાના મશાલામાં સલ્ફાઇડો, આલ્કલીન, કાર્બોનેટો, કૉસ્ટિક, આલ્કલીઓ, એસિટેટો અને થીઓસાયનેટોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, એટલે એવા પદાર્થો વાપરવામાં આવે છે કે, જે એસિડો કાળો રંગ ઉત્પન્ન કરવા માટે ઘણીજ જરૂરની છે, તેમને નિર્મળ કરી શકે.

ગાઉન્ડિંગ્રમા ઉમેરવા માટે). વળી પેરાસેલ અથવા ટર્કીરેડ ઑઇલ, ઑઇલના પાર માટે, તથા કેટલીક વખતે એન્ટીમનીના પદાર્થો અને એલ્યુમીનાનો ઉપયોગ કર વામાં આવે છે.

જો કપડાને Drying cylinders ઉપર સુકવવાનું હોય તો નેફ્થૉલ આઉ ન્ડીંગમાં એન્ટીમનીના ક્ષારો ઉમેરવા એ સલાહ ભરેલું છે. Dr. Lauber અને Dr. Caderti ના મત એવો છે કે નેફ્થોલ ગ્રાઉન્ડીંગમાં આલ્કેલાઇન એન્ટીમની ઑક્સાઇડનું દ્રાવણ ઉમેરવાથી કપડાને ગરમ ધાતુ ઉપર સુકવવાથી અથવા છાપતા પહેલાં હવામાં પડયુ રહેવાથી તે બદામી થઇ જતું નથી.

૫ સ્ટીમ ઇન્ડીગો છાપવાની રીત.

છાપ્યા પહેલા કપડાને ૧૦૦૦ ભાગ દ્રવે ૨૦૦–૩૦૦ ભાગ ગ્રેપ શુગરના દ્રવમ પેસાર કરી, પછી સારી પેઠે (પણ ધીમે ધીમે) સુકવવું.

૨૫–૧૫° ભાગ ઇન્ડિગોપ્યૂર પેસ્ટ ૨૦%	આલ્કેલાઇન થિકનિંગ.
૧૭૫ ,, પાણી.	૧૦૦ ભાગ વ્હીટ સ્ટાર્ચ.
૮૦૦ ,, આલ્કેલાઇન થિકનિંગ.	૩૦૦ ,, બ્રિટીશ ગમ.
૦–૧૫ ,, સોડા લાઇ ૭૭° Tw.	૧૮૦૦ ,, સોડાલાઇ ૭૭° Tw.
૧૧૪૦ ભાગ.	૨૨૦૦ ભાગ.

છાપવાના રોલરો ઉંડા કોતરેલાં હોવાં જોઇએ અને છાપતી વખતે ઘણું દબાણ કરવું નહી. છાપ્યા પછી કપડાને સાવચેતીથી સુકવવું. પછી ½–¾ મિનિટ માથ પ્લેટમાં, લગાર પણ હવા જવા દીધા વગર આશરે ૨૧૨° ઉષ્ણમાને વરાળ આપવી પછી સારી પેઠે ધોઇને જો જરૂર પડે તો ખટાશ આપવી અને ફરીથી વહેતા પાણીમાં ધોઇ નાખવું.

૬ રેષા ઉપર ઑક્સિડેશન ક્રિયાથી છપાતા રંગો.

રેષાઓ ઉપર કેટલાએક પદાર્થો એવા છાપવામાં આવે છે કે છાપ્યાં પછ તેમનામા રેસાયનિક વિકારો થઇ કપડાની અંદરજ રંગ ઉત્પન્ન થાય છે. આવી રી છાપવામાં જે રીતો વપરાય છે. તે synthetical હોઇને તેમનાથી રેષાઓને કાંઇપણ નુકસાન થતુ નથી. આજ કારણથી એ રીતો મુજબ છાપવા માટે ઉકળતા પાણીના ઉષ્ણમાન કરતાં વધારે ઉષ્ણતા તથા સખ્ત એસિડોનો ઉપયોગ કરવામાં આવતે નથી. અથવા જો ઉંચુ ઉષ્ણમાન વાપરવામાં આવે છે ત્યારે તો નિર્બળ એસિડો પણ વપરાતા નથી. આવી રીતે છાપવામાં હાલમાં બેજ રીતો ઉપયોગી છે. જેવી કે ૧ એનિલિન બ્લૅક. ૨ રેષાઓ ઉપર ઉત્પન્ન કરવાના એઝોરંગો. આ બીજી રીતનુ વર્ણ કરી ગયા છીએ.

૭ કપડા ઉપર કંડેન્સેશનની ક્રિયાથી છપાતા રંગો.

નાઇટ્રોસો રંગો.

આ રંગો બ્લીચ કરેલા કપડા ઉપર છાપવામાં આવે છે. છાપ્યા પછી કાપડને સારચેનીમાં સૂકવવું (છાપેલું કપડું સુકવતી વખતે ગરમ કાઇગ ફેરવીને આ નહી તેની સંભાળ રાખવી. પછી ૨૩-૫ મિનિટ સુધી માથર પ્રેટમાં ૨૧૦-૨ ઉષ્ણમાને વરાળ આપવી વરાળ આપ્યા પછી રંગને બરોબર ખીલવવો જોઇએ. ધોવા ભાગો પીળા ન પડી જાય પણ ધોળાને ધોળાજ રહેવા જોઇએ પછી કાપડને નિયમ મુજબ ટારટાર એમેટિકમા પસાર કરી, ધોઇને સાબુ આપવો.

નાઇટ્રોસો બ્લ્યુ MD.

૧૦૦ ભાગ એસિડ સ્ટાર્ચ
૨૦ ,, ગ્લિસરીન.
{ ૨૪ ,, નાઇટ્રોસો બેઝ.
{ ૧૫૦ ,, પાણી.
૯ ,, મ્યુરિયાટિક એસિડ ૩૬°TW.
{ ૫ ,, ડાઇએકિમ નેફથૅલીન ૨૭.
{ ૫૦ ,, એસેટિક એસિડ ૧૨°TW.
૨૭ ,, પાણી.
૬૦ ,, ઑક્ઝેલીક એસિડ ૧:૧૦.
૬૦ ,, એસેટિક ટેનીન ફ્ર ૧:૧
૨૬૩ ,, સોડિયમ ફૅસ્ફેટ ૧.૫.

૧૦૦૦ ભાગ.

નાઇટ્રોસો બ્લ્યુ MR.

૬૦૦ ભાગ એસિડ સ્ટાર્ચ
૨૦ ગ્લિસરીન.
{ ૨૬ ,, નાઇટ્રોસો બેઝ M ૫૦%. પેસ્ટને
{ ૨૦ ,, પાણી સાથે મેળવો.
{ ૮૭ ,, હાઇડ્રોક્લોરિક એસીડ ૩૬°TW.
{ ૨૦ ,, રિસોર્સિનને
{ ૧૫૦ ,, પાણીમાં ઓગાળો અને એસીડ સ્ટાર્ચમાં મેળવી પછી.

નાઇટ્રોસો બ્લ્યુ AD.

૬૦૦ ભાગ એસિડ સ્ટાર્ચ
૨૦ ,, ગ્લિસરીન
{ ૧૪૪ ,, નાઇટ્રોસો બેઝ
{ ૩૦૦ ,, પાણી.
{ ૭૧ ,, હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ ૩
{ ૧૫ ,, ડાઇએકિમ નેફથૅલીન ૨
{ ૫૦ ,, એસેટિક એસિડ ૧૨°TW
૭૭ ,, પાણી
૬૦ ,, આક્ઝેલીક એસીડ ૧:૧૦.
૬૦ ,, એસેટિક ટેનિન ફ્ર ૧:૧.
૩૬-૫ ,, સોડીયમ ફૅસ્ફેટ ૧.૧૦.

૧૦૦૦ ભાગ.

નાઇટ્રોસો બ્લ્યુ MR શેડ.

૬૦૦ ભાગ એસિડ સ્ટાર્ચ
૨૦ ,, ગ્લિસરીન
{ ૨૦ ,, નાઇટ્રોસો બેઝ M ૫૦ %
{ ૨૦ ,, પાણી અને
{ ૬૭ ,, હાઇડ્રોક્લોરિક એસીડ
સાથે મેળવો અને પ
{ ૧૫ ,, રિસોર્સિનને
{ ૧૧૮ ,, પાણીમાં ઓગાળી ઉમેરે એસીડ સ્ટાર્ચમાં મેળવી.

{ ૨૫ ,, કોન્ગટ આફ સાડા
{ ૧૫૦ ,, પાણી
{ ૫૦ ચેનો પ્રુશ્યેટ.
{ ૧૭૬ ,, પાણી

૧૦૦૦ ભાગ

છાપ્યા પછી કપડાને માથર-સ્ટીમમાં થોડોક વખત વરાળ આપવાથી કાળો રંગ ખીલે છે પરંતુ વધારે સારી ફિનિશિંગ પ્રોસેસ પણ ખમી શકે છે અને ખાસ કરીને ફિનિશિંગ સ્ટાર્ચ મેગ્નેશિયમ અને એમોનિયામાં પસાર કર્યા પછી સારી ફિનિશિંગ પ્રોસેસ વધારે સારી રીતે ખમી શકે છે અને તેથી કરીને આ રંગ બીજા ઘણા રંગો સાથે છાપી શકાય છે છાપ્યા પછી કપડાને ક્રોમ બાથ (૧૦૦૦ ભાગ પાણીએ ૨-૧૦ ભાગ ક્રોમ બાથમાં કે હુંફાળા મજાનમાં ૨ મિનિટ સુધી) આપવો પછી ધોઇને સાબુ આપવો

ક્રોમેટ ઑફ લેડથી સ્ટીમ એનિલીન બ્લૅક

{ ૬૦ ભાગ વ્હીટ સ્ટાર્ચ
{ ૫૪૫ ,, પાણી
{ ૧૨૦ ,, ક્રોમગેનો પેસ્ટ ૩૭–૫૮%નો સારી પેઠે મિશ્ર કરીને ઉ

૧૨૫ ,, ક્લોરાઇડ ઑફ એમોનિયા

૨૫ ,, કલેરેટ ઑફ સોડા ઉમેરવો, ઠંડુ થયા પછી.

૧૨૫ ,, એનિલિન સૉલ્ટ ઉમેરવુ.

૧૦૦૦ ભાગ.

છાપ્યા પછી કપડાને દબાણ સાથે અગર દબાણ વગર વરાળ આપી ધોઇને સાબુ આપવો

વેનેડિયમ દ્રાવણ ૧:૧૦૦૦ નું બનાવવાની રીત—૧૦ ભાગ વેનેડિયેટ ઑફ એમોનિયાને ૧૦૦ ભાગ હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ ૩૪° Tw, અને આશરે ૪૦૬ ભાગ પાણીમાં ઓગાળો પછી ૫ ભાગ ગ્લિસરીન ઉમેરો. પછી તે દ્રાવણનો પોપટીઓ રંગ જતો રહીને બ્લ્યુ થઇ જાય ત્યાં સુધી તેને ગરમ કરો અને પછી તે સઘળામાં પાણી ઉમેરી ૧૦૦૦૦ ભાગ કરો. છાપવાના મશાલને ૩ - ૧ ના પ્રમાણમાં મિશ્ર કરી, બ્લીચ કરેલા કપડા ઉપર છાપો. અને ઑક્સિડેશન રૂમમાં ૨૪ કલાક સુધી લટકાવો. પછી ૧૨૦° F ઉષ્ણમાને ૩ મિનિટ ક્રોમ બાથ (૫ : ૧૦૦૦) માં પસાર કરો. ધોઇને સાબુ આપો.

૭ કપડા ઉપર કંડેન્સેશનની ક્રિયાથી છપાતા રંગો.

નાફટોલ રંગો.

આ રંગો બ્લીચ કરેલા કપડા ઉપર છાપવામાં આવે છે. છાપ્યા પછી કપડાને સાવચેતીથી સુકવવું (છાપેલું કપડું સુકવતી વખતે ગરમ કામાગ પ્રેરીને અડકે નહી તેની સંભાળ રાખવી). પછી ૨૦–૩૦ મિનિટ સુધી માથર પ્લેટમાં ૨૧૦-૨૧૨ ઉષ્ણમાને વરાળ આપવી. વરાળ આપ્યા પછી રંગને બરોબર ખીલવવો જોઈએ અને ધોયા બાગો પીળા ન પડી જાય પણ ધોળાને ધોળાજ રહેવા જોઈએ. પછી કપડાને નિયમ મુજબ ટારટાર એમેટિકમાં પસાર કરી, ધોઈને સાબુ આપવો.

{ ૬ ,, ઑકઝેલીક એસિડ.
{ ૬૦ ,, પાણીમાં ઓગાળી ઉમેરો અને.
૬૦ ,, એસેટિક ટનિન દ્રવ. ૧:૧ ઉમેરી વાપરતાં પહેલાં ધીમે ધીમે.
૪૦ ,, સોડિયમ ફૉસ્ફેટ ૧:૫ ઉમેરો.

૧૦૧૦-૭.

{ ૬ ,, ઑકઝેલિક એસિડને
{ ૬૦ ,, પાણીમા ઓગાળીને ઉમેરો
{ ૨ ,, વાયોલેટ સ્ટલ્સ O

{ ૧ ,, મેથિલીન બ્લ્યુ D B
{ ૩૦ ,, પાણી
{ ૨૦ ,, એસેટિક એસિડ૧:૨ TW
૬૦ એસેટિક ટનિન દ્રવ ૧:૧ ઉમેરી ઉપયોગ કરતાં પહેલાંજ
૩૩ સોડીયમ ફૉસ્ફેટ ૧:૫ ધીમે ધીમે ઉમેરો.

| tw સાથે મિશ્ર કરી, પછી
૧૦ ,, રિસોર્સિન,
૭૦ ,, પાણીમા ઓગળી ઉમેરેા બધુ ઓગળી ગયા પછી,
૬ ,, ઑક્ઝેલીક એસીડને
૬૦ ,, પાણીમા ઓગળી ઉમેરેા
૫ ,, મેથિલિનબ્લીન ૦
૧૩ ,, ઓરેમીન ૦
૧ ,, બ્રિલિયંટ ગ્રીન Cryst extra
૩૮ ,, એસેટિક એસિડ ૯° tw
૪૦ ,, પાણી
૨૦ ,, એસેટિન ઉમેરેા. પછી
૮૦ ,, એસેટિક ટેનિન ક્રૂ ૧૧ ઉમેરી વાપરતાં પહેલાંજ ધીમે ધીમે
૨૦ ,, સોડીયમ ફૅાસ્ફેટ ૧૫ ઉમેરેા

૧૦૪૭૩ ભાગ

થિકનિંગ્સ.

એસિડસ્ટાર્ચ

૨૪૦૦ ભાગ વ્હીટસ્ટાર્ચ
૬૬૦૦ ,, પાણી
૨૦૦૦ ,, એસેટિક એસિડ ૧૨° TW
એકઠું કરીને ૧૦ મિનિટ ઉકાળેા.
એનેા ઉપયેાગ બેઝિક રંગેાથી છાપવાનેા મસાલેા બનાવવામાં થાય છે.

બ્રિટિશગમ થિકનિંગ
૫૦૦ ભાગ બ્રિટિશગમ પાઉડર
૫૦૦ ,, પાણી

ફ્લેાર-ટ્રેગેકૅન્થ થિકનિંગ
૨૧૦૦ ભાગ ઘઉંનેા લેાટ

વ્હીટસ્ટાર્ચ—ટ્રેગેકૅન્થ થિકનિંગ.
૨૨૫ ભાગ વ્હીટસ્ટાર્ચ.
૬૦૦ ,, પાણી
૨૧૦૦ ,, ટ્રેગેકેન્થ (૬૦ ૧૦૦૦)
એકઠું કરીને ૨ કલાક ઉકાળેા
પાસનાં રંગેાને માટે બગાર અમ્લ મસાલેા બનાવવામાં વપરાય છે

થિકનિંગ T ૫.
૧૫૦૦ ભાગ વ્હીટસ્ટાર્ચ
૩૧૦૦ ,, પાણી
૩૧૦૦ ,, એસેટિક એસીડ ૧૨° TW
૧૫૦૦ ,, ટ્રેગેકૅન્થ (૬૦ ૧૦૦૦)

૧૦ ,, પાણી	૭૧૦ ,, ટુનર્ક ઑઇલ
૭૦ ,, ટ્રેગેકન્થ (૬૦ : ૧૦૦૦)	———
૫૦ ,, અમેટિક એસિડ ૧૨° TW	૯૯૫૦ ભાગ
સારી પેઠે ઉકાળો.	૧ કલાક સુધી ૧૮૦° F ઉષ્ણુ-
	માને ગરમ કરો.

થિકનિંગ ફૉર T.	થિકનિંગ ફૉર રેડ
૧૨૦૦ ભાગ વ્હીટસ્ટાર્ચ	૧૫૦૦ ભાગ વ્હીટસ્ટાર્ચ
૬૪૦૦ ,, પાણી	,, ૩૦૦ ,, વ્હીટ ફ્લોર
૬૮૦૦ ,, ટ્રેગેકન્થ (૬૦:૧૦૦૦)	૧૦૦૦૦ ,, પાણી
૮૦૦ ,, અમેટિક એસિક ૧૨° TW	૫૦૦,,ટ્રેગેકન્થ (૬૦:૧૦૦૦)
½ કલાક ઉકાળો	૭૦૦ ,, અમેટિક એસિડ
એનો ઉપયોગ આછી ભાત છાપવાના મ	૧૨° TW ૧૦ મિનિટ ઉકાળો
શાલામાં તથા જે રંગો સારી રીતે ઘુકવે	અને ઠંડું થતા પછી
લાઇક ન થતા હોય તેમને છાપવાનો	૧૦૦૦ ,, ટુર્નટ ઑઇલ
મશાલો બનાવવામાં થાય છે.	ઉમેરો એનો ઉપયોગ એલીઝ-
	રીન રેડ છાપવામાં થાય છે.

૨ છાપીને વરાળ નહીં આપવાના રંગો.

Prints which are not steamed.

૧ કપડા ઉપર ઑક્સિડેશનની રીતે ઉત્પન્ન થતા રંગો.

એનિલીન ઑક્સિડેશન બ્લૅક.

૧૦૦ ભાગ વ્હીટસ્ટાર્ચ ઉકાળો અને ગરમ હોય

૫૦૦ ,, પાણી ત્યારેજ

૭૫ ,, ક્લોરેટ ઑફ સોડા ઉમેરો ઠંડું થયા પછી,

૧૫ ,, એનિલીન ઑઇલ

૦૦ ,, મ્યુરિયાટિક એસીડ ૩૭° TW

૦૦ ,, પણી ઉમેરો અને છાપતી વખતેજ,

૧૨ ,, વેનેડિયમ દ્રાવણ ૧ : ૧૦૦૦ ઉમેરો

———

૦૨ ભાગ